



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

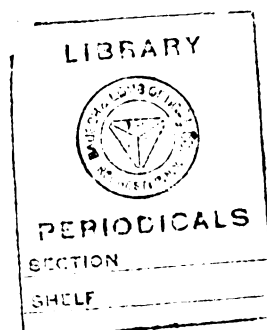
Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

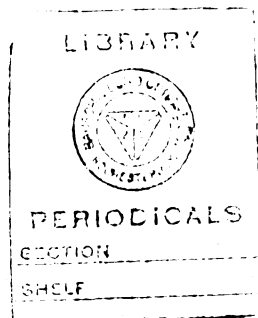
- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



Inhaltsverzeichnis 1927.



A. Originalarbeiten.

- Abplattung, Die, von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck. Von Dr. ing. H. Bochmann, Berlin. 95, 110, 122, 134, 161, 175.
- Achema, V Essen Juni 1927, von der. 204, 215.
- Aluminium, Das Gießen des. 19.
- Aluminiumgegenstände, Verbindungsarbeiten an. 76.
- Analysen-Quarzlampe, Die. Von Dr. Ernst Wagner, Jena. 129.
- Apparate zur Prüfung von Spiegelinstrumenten. Von Kapitän A. Siekmann, Hamburg. 37.
- Arbeitsplatzbeleuchtung, Einfluß der Reflektorenform auf die. 174.
- Ausschuß für wirtschaftliche Verwaltung. 54.
- Außenhandelsnachrichten. 79, 102, 191.
- Bahnbrecher, Ein, der feinmechanischen Industrie. Von Dr. ing. h. c. Fr. M. Feldhaus. 160.
- Beryllium, ein neues Leichtmetall der Technik. 101.
- Besteuerung, Keine, des Geschäftswerts. Von Steuersyndikus Dr. jur. et rer. pol. Brönnert. 68.
- Deutscher Chemiker, Von der Hauptversammlung, Essen 1927. 185.
- D. R. P. angemeldet, Patentanwalt Dr. L. Gottscho, Berlin. 289.
- Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, Die Hauptversammlung der, und das fünfzigjährige Jubiläum der Abteilung Berlin. 197.
- Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, III. Hauptversammlung der. 272.
- Dunkelkammern in metallographischen Laboratorien, Neue zeitliche Einrichtung von. 274.
- Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. 1, 8, 46, 56, 91, 126, 152, 193, 207, 230.
- Einzeluhren, Elektrische. Von Prof. P. Gittinger, Schwenningen. 29.
- Erschütterungsmessern für die Technik, Eine physikalische Einteilung der verschiedenen Arten von, und über einen neuen kleinen Beschleunigungsmesser. Von Dr. R. Ambronn, Göttingen. 85.
- Europäische Gewindeschleifmaschinen und ihre Arbeit. Von Fritz Müller, Dresden. 211.
- Europäische Zollpolitik. Von Dr. Karl Albrecht, Rathenow. 224.
- Exzenter, Der, zur Erzeugung gleichmäßiger Skalenausschläge und die Dasca-Waage. Von Ing. K. Trott, Villingen. 225.
- Fischer, Dr. h. c., Max, Jena, 70 Jahre. 221.
- Fließarbeit in der feinmechanischen Industrie. 285.
- Formgebung von Membranblechen, Gesichtspunkte für die. Von Dr. ing. Bruno Eck, Frankfurt a. M. 214.
- Gehrung, Zur zeichnerischen Konstruktion und trigonometrischen Berechnung der, aus ihren Bestimmungsstücken. Von Wolfgang Harries, Göttingen. 73.
- Grenzen zwischen lauterem und unlauterem Wettbewerb auf dem Gebiet des Patents, Gebrauchsmuster, Geschmacksmuster- und Warenzeichenwesens. Von Patentanwalt Dr. ing. Heinrich Goldbeck. 44.
- Härteprüfung und Härteprüfmaschinen. Von Dipl.-Ing. Curt Hoere, Berlin-Südende. 259.
- Handfräsefeilen und rotierende Feilen. 188.
- Hilfeleistung bei elektrischen Unfällen. 33.
- Horizontal-Schleif- und Poliermaschine mit elektrischem Antrieb. 231.
- I-Eisen-Profilen, Verstellbarer Anreiß-Schieber zum Anreißen von. 65.
- Industrie optischer Glaswaren, Die, und wissenschaftlicher Instrumente als Schlüsselindustrie. Von Dr. Max Fischer, Jena. 222.
- Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, Zweite Hauptversammlung der, vom 21.—26. November 1926. 4, 15.
- Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie, Sektion Deutschland, Die. 120.
- Jubelfeier in der Aktiengesellschaft für Feinmechanik in Tuttlingen. 42.
- Kalkspat als optisches Rohmaterial. Von Dr. Hans Schulz. 240.
- Kölner Technische Messe, Die. 70.
- Kontakt-Kabel, Das. Von Paul Diner-Denes, Berlin. 251.
- Lackieren, Das, in feinmechanischen Betrieben. Von P. Hoffmann, Berlin. 147.
- Lehrenbohrmaschinen. Von Oberingenieur a. D. Max P. E. Beckmann, Berlin. 155.
- Leipziger Frühjahrsmesse 1927, Das Ergebnis der. Von Dr. Ferd. Grautoff. 89.
- Lümmier-Brodhunschen Spektral-Photometers, Ueber eine Neukonstruktion des. Von Dr. W. Ewald, Berlin-Friedenau. 40.
- Meßflächen verschiedener Meßgeräte, Die Parallelität der. Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden. 245, 256.
- Messung von Schwingungen und Erschütterungen. Von Baurat a. D. Jul. Oelschläger, Wismar a. O. 13.
- Metall-Einkristalle. 64.

- Mikroskopen, Eine neue Vorrichtung zur Feineinstellung an. 66.
- Mikrotast-Feindrahtmesser. Von Oberingenieur Max Bartholdy. 250.
- Mittelstand, der industrielle. Von Richard Calwer, Berlin. 67.
- Normallehren und Grenzlehren, Fertigung nach. Von Oberingenieur Ebert, Berlin. 202.
- Normung, Zehn Jahre deutscher. Von Dr. ing. e. h. W. Hellmich, Berlin. 267, 283.
- Normungskursus, Ausbildung von Norm-Ingenieuren. 18.
- Parallel-Endmaße aus kristallisiertem Quarz. Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden. 141.
- Parallel-Endmaße in zwei Punkten, Richtige Unterstützung langer. Von Dipl.-Ing. Ernst Preger, Leipzig. 169.
- Physikalisch-technischen Reichsanstalt 1926, Die Tätigkeit der. 189.
- Phywe, Der Zusammenbruch der. 273.
- Pulfrich, Carl, Zum Gedächtnis. 255.
- Rechenmaschinen, Geschichtliche Entwicklung der. Von Dr. ing. Wolters, Berlin. 49.
- Rechenmethode, Neue zeitsparende. Von W. Busch, Zivil-Ing., Stuttgart. 149.
- Rondor-Diamant, Der, D. R. P. 116.
- Rundschau. 11, 23, 35, 58, 105, 114, 128, 166, 179, 195, 208, 218, 232, 242, 253, 276, 289.
- Russengeschäft, Umsatzsteuer beim. Von Steuersyndikus Dr. jur. et rer. pol. Brönnner, Berlin. 102.
- Schieblehren, Die Normung der. Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden. 235.
- Schmidt, Dr. Alfred, 60 Jahre. 183.
- Schont die Augen durch richtige Arbeitsplatzbeleuchtung. Von Ing. E. Weisse, Leipzig. 52.
- Schraubensicherung, Neuartige. Von H. Dix. 78.
- Spannungsmessungen. Von Baurat a. D. Dipl.-Ing. L. Oelschläger, Wismar a. O. 118.
- Spannungsprüfer für Glas, Ueber einen neuen. Von Dr. W. Ewald, Berlin-Friedenau. 74.
- Spiralbohrern, Die Beziehung zwischen den Breiten und Konstruktionsdaten von. Von Kurt Pohlen, Berlin. 271.
- Spiralbohrern, Spitzenschliff an kleinen. Von O. G. Styrie, Hoffnungsthal bei Köln. 184.
- Sprechmaschinen, Ein halbes Jahrhundert. Von Kurt Welker, Chemnitz. 88.
- Stahlwinkeln, Die Genauigkeit von 90°. Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden. 279.
- Stellit-Werkzeugen, Das Schleifen von. Von O. E. Styrie, Hoffnungsthal bei Köln. 100.
- Technik in Essen, Ein Haus der. 201.
- Theodolit I der Firma Carl Zeiss, Die Zusatz-Einrichtung für den. Von Dr. Ernst Wagner, Jena. 157.
- Tolerierung der Werkzeugkegel, Beiträge zur Frage der. Von M. Bartholdy, Essen. 32.
- Universal-Projektor, Der, ein neues optisches Meßgerät. Von Dipl.-Ing. Robert Schumann, Düsseldorf. 62.
- Verstellbare Vorrichtung zur Festlegung des Mittelpunktes der Bohrungen von Werkstücken beim Aufzeichnen. Von J. F. Kesper, Essen-W. 132.
- Werkstücken hoher Präzision, Herstellung von. Von F. H. Bopp. 1.
- Werkstoffe für die feinmechanische Industrie, Die Bedeutung der von F. Staeger, Berlin-Steglitz. 227.
- Werkstoffhandbuch, Das neue. 229.
- Werkstofftagung Berlin. 108, 203, 249.
- Wie einstens Frankreich einen deutschen Mechaniker ehrte. Von Dr. Walter Obst, Altona-Bahrenfeld. 41.
- Wissenschaft und Nationalismus. Von Dr. E. Berger, Jena. 144.
- Wirtschaftlichkeit durch Spezialisierung in der optischen Industrie. Von Dr. Karl Albrecht, Rathenow. 53.
- Wuchtmaschinen, Neue dynamisch-statische. Von Dr. H. Hort, Essen. 25.
- Zähigkeitsmesser für Oele, Farben usw. 148.
- Zeiger-Meßinstrument, Neues. Von C. Büttner, Berlin. 61.
- Zollpolitik und Weltwirtschafts-Konferenz. Von Dr. Karl Albrecht, Rathenow. 107.

B. Berichte.

- Arbeitsgenauigkeit, Die, von Automaten. 7.
- Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, Zwanglose Mitteilungen des. 34.
- Din-Formate und Vordrucke. Von R. Kiencke und O. Frank. 55.
- Din-Taschenbuch (1. Grundnormen). 81.
- Din-Taschenbuch (7. Normen der Elektrotechnik für Maschinen, Transformatoren, Apparate).
- Eichbehörden des Deutschen Reiches mit Angabe der Befugnisse, Verzeichnis der. 55.
- Fernrohrobjektiv, Ein apochromatisches. Von H. L. Tardy. 264.
- Jahresbericht des Direktors des Büro of Standards. 127.
- Measurement of Lengths, A Fundamental Basis for. 20.
- Nivellierinstrument, Das. Von Henry Wild. 275.
- Objektivuntersuchung, Ueber die Hartmann'sche Methode der. Von G. Siadbei. 264.
- Psychotechnik des Teilnehmens in der Werkstatt. Von M. Moisescu. 194.
- Rohe Schrauben. Von Bauer und Schaurte, Neuß. 34.
- Schwingungsfestigkeit von Materialien, Die Abkürzungsverfahren zur Ermittlung der. Von Ernst Lehr. 9.
- Simplified Practice Recommendation Nr. 57. 127.
- Stunden- und Breitenbestimmung, Ein neues Instrument zur. 275.
- Thermal-Expansion of Graphite. Von Peter Hitnert und W. T. Swerney. 194.
- Prüfung der Transformatoren-Oele, Studien über die. 21.
- WBME-Richtlinien für das planmäßige Anlernen in der Metallindustrie. 81.
- Verchromungsverfahren. Das. 81.
- Vom wirtschaftlichen Geiste in der Technik. 81.
- Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, Berichte des. 55, 217.

C. Fachliteratur.

- Acetylschweißer, Leitfaden für. Von Theo. Kautny. 104.
 AWF-Getriebeblätter. 141.
 Chemische Technologie der Leichtmetalle und ihrer Legierungen. Von Friedr. Regelsberger. 23.
 Comparison of American British and German Standards for Metal Fits. 242.
 Din-Normblatt-Verzeichnis. 141.
 Din-Taschenbuch (4. Werkstoffnormen: Stahl, Eisen, Nichteisenmetalle). 218.
 Din-Taschenbuch (8. Normen der Elektrotechnik für Installationsmaterial, Kabel, Freileitungen). 206.
 Din-Taschenbuch (9. Normalprofile). 231.
 Din-Taschenbuch (10. Schrauben, Muttern und Zubehör). 218.
 Edison, Der Lebensweg eines Erfinders. Von Steph. von Fodor. 206.
 Empfindungen, Die Verwertung von. Von Gustav Rauter. 22.
 Feuchtigkeitsmessung. Von Hermann Bongards. 22.
 Fremdsprachliches Optisches Wörterbuch, Teil III. 242.
 Galvanotechnik. Von Ing. Chem. H. Krause. 93.
 Gesenkschmiede. Von P. H. Schweißguth. 22.
 Gewinde, Die, ihre Entwicklung, ihre Messung und ihre Toleranzen. Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden. 218.
 Glasarbeiten und Feinmechanik. Von Reinhold Thebis. 151.
 Guß, Gesunder. Von Erdmann Kodny. 141.
 Handwerkzeug. Von Tradel. 206.
 Heute, das große, das größere Morgen. Von Henry Ford. 104.
 Hydraulische Anlagen, Planung und Betrieb. Von J. Koch. 231.
 Industrie-Magnate, Amerikanische. Von C. A. Bratter. 252.
 Industriestaub, Der, Wesen und Bekämpfung. 21.
 Ingenieur-Kalender 1927, Uhlands. 10.
 Kugel- und Rollenlager (Wälzlager). Von H. Behr. 127.
 Linsenoptik, Die, in der Schule. Von Dr. W. Volkmann. 206.
 Löten, Das. Von W. Burstyn. 82.
 Maschinen- und Apparatebau, Zeitsparende Vorrichtungen im. Von O. M. Müller. 23.
 Materie, Elektrizität, Energie. Von Walter Gerlach. 22.
 Mathematik und doch verständlich, Höhere. Von S. O. Thompson. 10.
 Meßmethoden und Meßtechnik. Von Ludwig Holborn. 205.
 Messungen und Untersuchungen, Anleitungen zu maschinentechnischen. Von P. Langer und W. Thome. 22.
 Modernes elektrolytisches Ueberziehen. Von W. E. Hughes. 194.
 Nivellierlatten, ihre Konstruktion und ihre Teilung. 252.
 Normung im Rundfunk. Von Ed. Rein. 231.
 Optik und optische Instrumentenkunde, Einführung in die. Von P. Hutschenreiter und W. Wurm. 140.
 Pfadfinder der Kultur. 275.
 Physik 1914—1926, Die. Von O. D. Chwolson. 151.
 Physik, Müller-Pouillet's Lehrbuch der. 103, 194.
 Polarisationsmikroskop, Das, seine Anwendung in der Kolloid-Forschung und Färberei. Von Hermann Ambronn und Albert Frey. 127.
 Räumen. Von Leonhard Knoll. 23.
 Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. 242.
 Rezepte für die Werkstatt. Von F. Spitzer. 242.
 Schleif-Industrie-Kalender 1927. 82.
 Schnitte und Stanzen. Von Ernst Göhre. 104.
 Tage der Technik. Von Dr. e. h. Fr. Maria Feldhaus. 82.
 Technik, Jahrbuch der. 206.
 Technik, Philosophie der. Von Fr. Dessauer. 206.
 Technik und Industrie, Beiträge zur Geschichte der. Jahrbuch des Vereins Deutscher Ingenieure. 57.
 Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1927. Von Hubert Joly. 82.
 Teilung, Die, der Zahnräder und ihre einfachste rechnerische Bestimmung. Von G. Hönnicke. 231.
 Transmissionen von K. Hentschel. 57.
 Waagen (Instruktion VI). 22.
 Wahrscheinlichkeitsrechnung, Einführung in die. Von J. L. Coolidge. 217.
 Wechselraderberechnung für Drehbänke von Georg Knappe. 242.
 Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, Berichte des. 151.
 Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. Von Ernst Preger. 252.
 Zahnräder. Von A. Troth. 104.
 Zeichnungsnormen. Von A. Heilandt und A. Mayer. 218.

D. Autorenverzeichnis.

- | | |
|--|---|
| <p>Albrecht, Karl. 53, 107, 224.
 Ambronn, A. 85.
 Bartholdy, Max. 32, 250.
 Beckmann, Max P. E. 155.
 Berger, E. 144.
 Berndt, G. 141, 235, 245, 256, 279.
 Bochmann, H. 95, 110, 122, 134, 161, 175.
 Bopp, F. H. 1.
 Brönnner. 68, 102.
 Büttner, C. 61.
 Busch, E. 149.
 Calwer, Richard. 67.
 Diner-Denes, Paul. 251.</p> | <p>Dix, H. 78.
 Ebert. 202.
 Eck, Bruno. 214.
 Ewald, W. 74, 40.
 Feldhaus, Franz Maria. 160.
 Fischer, Max. 222.
 Gittinger, P. 29.
 Goldbeck, Heinrich. 44.
 Gottscho, L. 289.
 Grautoff, Ferdinand. 89.
 Harries, Wolfgang. 73.
 Hellmich, W. 267, 283.
 Hoere, Curt. 259.</p> |
|--|---|

Hoffmann, F. 147.
Hort, H. 25.
Kesper, J. F. 132.
Müller, Fritz. 211.
Obst, Walter. 41.
Oelschläger, Ludwig. 118, 13.
Pohlen, Kurt. 271.
Preger, Ernst. 169.
Siekmann, A. 37.

Schulz, Hans. 240.
Schumann, Robert. 62.
Staeger, F. 227.
Styrie, O. G. 100, 184.
Trott, K. 225.
Wagner, Ernst. 129, 157.
Weisse, E. 52.
Welker, Kurt. 88.
Wollers. 49.

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 1

Erfurt, 10. Januar 1926

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Herstellung von Werkstücken hoher Präzision. Von F. H. Bopp, Berlin. — Zweite
ber 1926. — Berichte. — Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. Oktober 1926. — Fachliteratur. — Rund-
schau. — Patentnachrichten. — Aus Vereinen und Verbänden.

Herstellung von Werkstücken hoher Präzision.

Von
F. H. Bopp, Berlin.

I. Kugelendmaße.

Wohl die älteste Form von Endmaßen ist diejenige mit sphärischen Flächen, also ein Zylinderausschnitt aus einer Kugel. Kugelendmaße haben den Vorteil für sich, daß, falls die Mitten der Kugelflächen zusammenfallen, das Meßergebnis nicht von einer geringen Neigung des Endmaßes gegenüber der Meßrichtung beeinflusst wird, auch ist die peinliche Sauberkeit bei der Messung nicht von solcher Wichtigkeit wie bei Parallelendmaßen, da die Berührung nur punktförmig ist und eine geringe Fettschicht verdrängt wird. Ferner ist die Herstellung der Kugelendmaße bei Verwendung der richtigen Einrichtungen und Verfahren trotz gegenteiliger Ansicht wesentlich einfacher als die der Parallelendmaße, (selbstverständlich gilt diese Behauptung nur, wenn man die maschinelle Herstellungsart von Parallelendmaßen außer Betracht läßt, dieses Verfahren wird jedoch bis jetzt in Deutschland nur von der Firma Carl Zeiss, Jena, verwendet). Bei ersteren hängt die Genauigkeit mehr von der Art und Güte der Einrichtungen ab, bei Parallelendmaßen dagegen mehr von der Geschicklichkeit des Arbeiters. Die wichtigsten Nachteile der Kugelendmaße sind folgende. Unter 50 mm lassen sie sich nur schwer herstellen und anwenden. Eine hohe Genauigkeit beim Aneinandersetzen von mehreren Maßen läßt sich nur bei Verwendung von geeigneten Vorrichtungen erreichen. Während man Parallelendmaße zwecks genauester Längenbestimmung direkt in Lichtwellen auswerten kann, wobei die Meßfläche ohne weiteres als Interferenzflächen dienen, ist dieses bei Kugelendmaßen der sphärischen Form wegen nicht möglich, sondern man muß planparallele Platten bekannter Dicken an die Enden andrücken und so gewissermaßen das Kugelendmaß in ein Parallelendmaß umwandeln. Obgleich dies bei geeigneten Mitteln ohne nennenswerten Genauigkeitsverlust geschehen kann, ist die Messung jedoch bedeutend umständlicher und komplizierter. Trotz aller genannten Nachteile hat das Kugelendmaß eine große Verbreitung gefunden und ist z. B. für das Messen von großen Bohrungen unentbehrlich geworden. Wir wollen daher seine Herstellung weiter unten etwas näher betrachten.

Als Einstellungsmaße über 100 mm verwendet man am Zweckmäßigsten Kugelendmaße mit einer Abstufung von 25 mm und schaltet, um kleinere Abstufungen zu erreichen, Parallelendmaße ein. Auf diese Weise nutzt man die Vorteile der Kugelendmaße am besten aus und umgeht das lästige Aneinandersprengen der längeren Stücke, wie dies der Fall ist beim ausschließlichen Gebrauch von Parallelendmaßen. Betreffs Herstellung der Kugelendmaße ist folgendes zu sagen.

Der Endmaßkörper erhält an jedem Ende eine Spitze um ihn nach dem Härten zwischen Hohlspitzen rund und zylindrisch schleifen zu können. Auch muß er maßhaltig sein, so daß er in die zur Verwendung gelangenden Schleif- und Poliereinrichtungen hineinpaßt. Diese Passung (Schiebesitz) ist für die Genauigkeit der Herstellung von größter Bedeutung. Folgende sind die zwei gebräuchlichsten Einrichtungen zum Vorschleifen der sphärischen Enden mit einem Plusmaß von je nach der Sauberkeit des Schleifses 0,005 bis 0,03 mm.

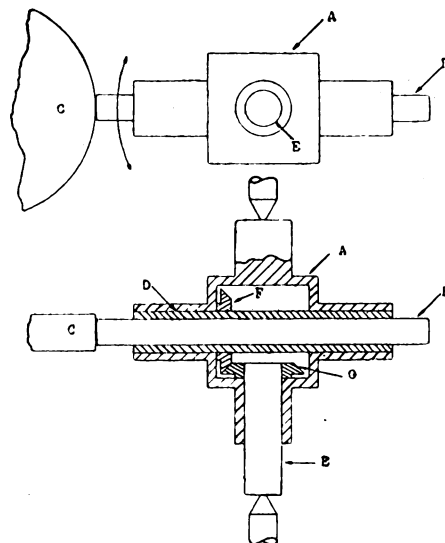


Abb. 1.

In Abb. 1 ist die eine Schleifvorrichtung von oben gesehen schematisch dargestellt. Das Gehäuse A trägt die drehbare durchbohrte Spindel D, in die das Endmaß B genau hineinpaßt. Genau senkrecht zu D ist die Welle E gelagert, an deren einem Ende das Kegelrad G mit dem auf D befindlichen Kegelrad F in Eingriff ist, und an deren anderen Ende sich ein Spitzenloch befindet. Gegenüber in der Verlängerung der Achse von E ist ein Spitzenloch im Gehäuse. Die Vorrichtung wird mit dem Endmaß zwischen die Spitzen einer Rundschleifmaschine gebracht, und die Welle E und infolgedessen das Endmaß durch einen Mitnehmer in Drehung versetzt. Das Gehäuse wird von

Hand festgehalten und das Endmaß während der Zustellung der Schleifscheibe an derselben vorbeigeschwenkt. Auf diese Weise werden die beiden Enden des Endmaßes mit derselben Zustellung sphärisch und auf das gewünschte Maß geschliffen. Vorausgesetzt, daß diese Vorrichtung mit der nötigen Sorgfalt und Genauigkeit hergestellt ist, erzielt man mit ihr ganz gute Resultate, indessen weist sie eine Reihe von Nachteilen auf. Der Schliff ist infolge der beweglichen Teile und punktförmigen Schleifberührung nicht sehr glatt; dieses verursacht, daß die Polierzugaben besonders groß sein müssen. Ferner ist die Einrichtung empfindlich gegen Schleifstaub, Wasser usw. und hat eine verhältnismäßig beschränkte Lebensdauer.

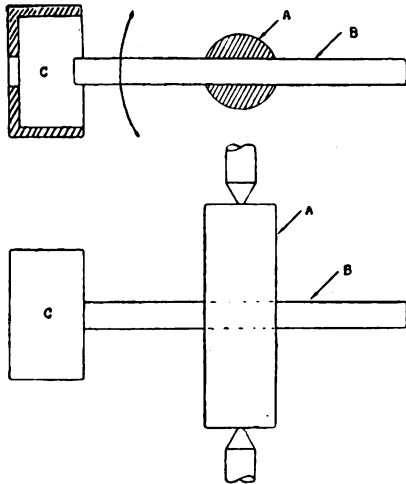


Abb. 2.

Eine wesentliche bessere und trotzdem einfachere Schleifvorrichtung ist die in Abb. 2 gezeigte. Der Dorn A mit an jedem Ende befindlichem Spitzenloch besitzt ein querdurchbohrtes Loch, in welches das Endmaß B genau hineinpaßt und festgehalten wird. Die Achse dieses Loches muß die Verbindungslinie der Spitzenlöcher schneiden und zu dieser genau senkrecht stehen. Als Schleifmittel dient eine entsprechende Topfscheibe C, deren Achsenverlängerung ebenfalls obige Bedingungen erfüllen und mit der Mitte des zur Aufnahme des Endmaßes dienenden Loches übereinstimmen muß. Der eigentliche Schleifvorgang ist ähnlich wie bei dem zuerst genannten Verfahren, wenn die oben genannten Angaben genau befolgt werden, ist das Ergebnis ein außerordentlich zufriedenstellendes. Folgende Vorteile treten sofort in Erscheinung. Da die einzige bewegliche Lagerung zwischen Spitzen erfolgt und die Schleifberührung nicht eine punktförmige ist, sondern die Schleifscheibe die ganze Fläche des Endmaßes bestreicht, wird ein sehr genauer und glatter Schliff erzielt; infolgedessen können die Polierzugaben auf ein Minimum gebracht werden. Die Einrichtung ist sehr unempfindlich und besitzt eine lange Lebensdauer. Es ist daher fast unverständlich, daß es besonders hier in Deutschland noch viele Firmen gibt, welche ihre Kugelendmaße nach dem zuerst beschriebenen Verfahren schleifen. Es ist wohl nur auf den Wunsch zurückzuführen, den nur scheinbaren Vorteil zu haben, daß beim Schleifen eine normale Rundschleifmaschine verwendet werden kann. Die Vorteile letzterer Einrichtung überwiegen bei weitem die geringen Mehrkosten, welche eine besondere Schleifvorrichtung verursacht. Wie die Kugelform bei diesem Verfahren entsteht, wird wohl bei einiger Ueberlegung ohne weiteres klar sein.

Neuerdings sind auch Spezialmaschinen für das Schleifen von Kugelendmaßen im Handel, die nach diesem Prinzip der Kugelflächenherzeugung arbeiten. Um auch die größten Endmaße beim Schleifen kontinuierlich drehen zu können, erfolgt die Aufnahme derselben nicht zwischen Spitzen sondern auf einer senkrecht stehenden Spindel. Die Spannvorrichtung besteht aus einem in die Spindel passenden Konus, welcher oben eine mit 2 V Nuten versehene Gabel trägt. Diese braucht nur der Länge des Endmaßkörpers und nicht dessen Durchmesser angepaßt zu werden, infolgedessen ist nur eine verhältnismäßig geringe Anzahl derselben nötig.

Das Polieren der Kugelendmaße erfolgt grundsätzlich so wie das Polieren der optischen Linsen. Abb. 3 zeigt eine für diesen Zweck geeignete Poliereinrichtung. Das aus Gußeisen bestehende runde Unterteil A besitzt oben eine sphärische Höhlung mit einem Radius gleich der halben Endmaßlänge. Das ebenfalls aus Gußeisen bestehende Oberteil B besitzt eine dem Unterteil angepaßte sphärische Wölbung, deren Mittelpunkt mit der Achse der zur Aufnahme des Endmaßes dienenden Bohrung zusammenfällt. Auf dem sich drehenden Unterteil wird das Oberteil mit dem mit Schiebeseitz in die Bohrung passenden Endmaße von Hand in der Pfeilrichtung hin und her geschaukelt und von Zeit zu Zeit etwas gedreht, um eine einseitige Abnutzung zu verhindern. Gleichzeitig wird ein mäßiger Druck von oben auf das Endmaß ausgeübt. Als Schleifmittel dient zum Vorpolieren Schlemmschmirgel, zum Nachpolieren Chromoxyd, beides mit Oel oder Vaseline angerührt. Es empfiehlt sich, für das Vor- und Nachpolieren verschiedene Einrichtungen zu verwenden, da es schwierig ist, vor dem Nachpolieren die letzten Spuren von Schmirgel zu entfernen, und die Politur bedeutend besser ausfällt.

Wenn diese Herstellungsart mit erstklassigen Einrichtungen und sorgfältig ausgeführt wird, ist die Genauigkeit der Endmaße eine erstaunliche. Die Länge in der Mitte gemessen kann mit denselben Toleranzen wie bei Parallelendmaßen erreicht werden. Es ist vollständig falsch und unnötig, wie es so oft geschieht, weniger Sorgfalt zu verwenden, und dann, um das Schlagen der Flächen zu beseitigen, das Endmaß zu richten. Ein derart bearbeitetes Endmaß wird infolge der dadurch verursachten inneren Spannungen nicht auf die Dauer genau bleiben.

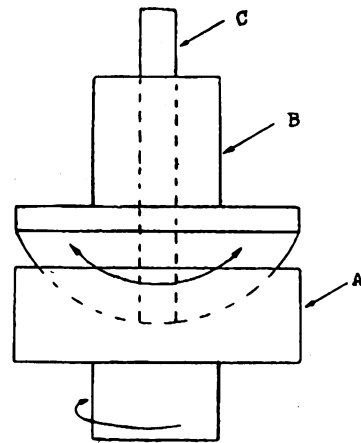


Abb. 3.

II. Gewindelehren.

Die Herstellung der Gewindelehren für den Handel in der heutzutage verlangten Qualität ist bekanntlich eine sehr schwierige und mühselige Aufgabe. Obgleich es nicht schwer fallen dürfte, einzelne Dorne oder Ringe in hoher Vollendung anzufertigen, so bedarf es doch zur rationellen d. h. konkurrenzfähigen Fabrikation derselben jahrelanger Erfahrungen, um die dabei auftretenden Mißstände und deren Beseitigung zu erforschen. Da die Einzelheiten der Herstellungsart in fast jedem Betriebe verschieden sind, würde es zu weit führen, alle dieselben an dieser Stelle zu erwähnen; ich möchte daher nur einige allgemeinere Gesichtspunkte erörtern.

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Herstellungsmethoden der Dorne. Bei der ersten wird der Dorn in Bezug auf Steigung, Gewindeform und Durchmesser so genau wie möglich (natürlich mit einem gewissen Plusmaß) vorgearbeitet und nach dem Härten mit der Kluppe geschliffen und poliert. Das zur Verwendung gelangende Material ist entweder Werkzeugstahl oder S. M. Stahl, welches letzterer im Einsatz gehärtet wird. Hierbei ist es zu berücksichtigen, daß das Material beim Härten mehr oder weniger große Veränderungen erleidet, die sowohl plus wie minus sein können, und durch Probe genau festgestellt und bei der Bearbeitung in Rechnung gesetzt werden müssen. Während diese Korrekturen beim Durchmesser sehr einfach sind, gestalten sie sich bei der Steigung anders. Diese Steigungskorrektur erfolgt entweder

durch entsprechende Wechselräder oder durch einen besonderen Schlitten auf dem Support, welchem mittels eines längs des Bettes der Drehbank angebrachten Gleitlineal und Hebelübersetzung die nötigen Bewegungen erteilt werden. Auch kann man durch ein Gleitlineal der Schloßmutter eine zu- oder gegensätzliche Drehung geben. Bei Verwendung des Nitrierhärteverfahrens von Krupp-Essen, wobei der Stahl nur auf 600° C erhitzt und nicht abgeschreckt wird, brauchen diese Korrekturen im allgemeinen nicht zu erfolgen. Nach dem Härten und Tempern werden die Dorne mit Kluppen aus Grauguß, Kupfer oder weichem Maschinenstahl geschliffen. Zum Vorschleifen werden stets andere Kluppen verwendet als zum Fertigschleifen. Auch werden häufig, je nach der Gewindeform, verschiedene Kluppen für den Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser gebraucht, so daß es keine Seltenheit ist, wenn ein größeres Whitworthkaliber mit 5 bis 6 verschiedenen Kluppen fertig geschliffen wird. Diese wären etwa wie folgt zu verwenden. Eine mit genauem Flankenwinkel, jedoch nur an den Flanken anliegend, zum Berichtigen des Flankendurchmessers. Je eine mit etwas größerem bzw. kleinerem Winkel zum schnellen Korrigieren eines zu kleinen bzw. zu großen Flankenwinkels. Je eine mit richtigem Radius für den Außen- und Kerndurchmesser. Schließlich eine Kluppe mit genau richtigem und vollem Profil zur letzten Egalisierung. Die Form und Anzahl der Kluppen wechselt stark mit der Gewindeart und den Betrieben, wo dieselben benutzt werden. Als Schleifmittel dient zum Vorschleifen verhältnismäßig grober Schmirgel, zum Fertigschleifen Schleifschmirgel und zum Polieren Eisen- oder Chromoxyd, alles in einem bestimmten Verhältnis mit Öl oder Vaseline angerührt. Es wird nur wenig Schleifmittel aufgetragen und die Kluppe nur soweit zusammengeschraubt, daß eine mäßige Reibung entsteht. Ist die Kluppe zu fest, so tritt leicht ein Reißen und eine übermäßige Erwärmung ein, auch kann sich die Lehre hierdurch stark verändern. Ist sie hingegen zu lose, so wird meist das Profil durch Kippen ungenau. Ist zuviel Schleifmittel aufgetragen worden, so sammelt es sich zu beiden Seiten der Kluppe an, schleift dort mehr als in der Mitte, und die Folge davon ist, daß der Dorn an den Enden kleiner ausfällt als in der Mitte. Dorn und Kluppe sind öfters in Benzin zu waschen, um ein Verschmieren zu vermeiden. Die Breite der Kluppe ist meistens gleich der Gewindelänge des Dornes, obwohl auch vielfach schmale Kluppen mit nur wenigen Gängen Verwendung finden, um ein lokales Abschleifen bewirken zu können. Die Schleifbewegung, welche sowohl maschinell wie von Hand geschehen kann, spielt eine größere Rolle, als meistens angenommen wird. Z. B. ist eine unterbrochene Vor- und Rückwärtsdrehung einer kontinuierlichen Drehung von einem Ende bis zum andern bei weitem vorzuziehen. Obgleich man hierzu eine normale Drehbank mit Vor- und Rücklauf verwenden kann, gibt es auch Spezialmaschinen, welche die günstigen Schleifbewegungen automatisch erzeugen. Wie schon erwähnt, bestehen die Kluppen aus Gußeisen, Maschinenstahl oder Kupfer. Am meisten wird ersteres verwendet, Maschinenstahl lediglich für die ganz kleinen Dorne und Kupfer findet man nur selten. Obige Grundsätze gelten auch im allgemeinen beim Schleifen und Polieren der Ringe. Ringe neigen besonders zur Vorweite, welche man nur dadurch vermeiden kann, daß man kurze Schleifdorne verwendet und nur wenig Schleifmasse aufträgt. Vornehmlich sind es die Dorne und Ringe von kleinem Durchmesser, welche die größten Schwierigkeiten bei der Herstellung bereiten. Dorne prüft man am besten mit Meßmikroskopen nach Art der Zeiss'schen Gewindekomparatoren oder Universalmeßmikroskope, auf denen man sowohl Steigung und Gewindeform wie auch die Durchmesser prüfen kann. Die Durchmesser der Ringe prüft man z. Zt. noch mit entsprechenden Dornen, während man das Profil mittels eines Abgusses aus Schwefel und Graphit oder dergl. mit dem Mikroskop wie bei einem Dorn feststellt. Auch die Steigung der Ringe kann man nach der zuletzt genannten Methode ermitteln, falls man das Schwindmaß des Abgußmittels kennt, besser bedient man sich einer Innen-Steigungsmeßmaschine.

Die zweite Herstellungsart unterscheidet sich von der ersten dadurch, daß das Vorschleifen nach dem Härten nicht mittels Kluppen sondern durch besondere Schleifvorrichtungen oder -Maschinen mit Schleifscheiben erfolgt, wobei schon das richtige Profil erzeugt und nur ein ganz geringes Plusmaß auf dem Durchmesser gelassen wird, so daß bei letzten Polieren mit einer in Bezug auf Profil und Steigung genauen Kluppe lediglich nur die

Schleifnarben entfernt werden. Hierdurch wird erreicht, daß die Vorarbeiten ohne besondere Sorgfalt geschehen können, ferner sind die infolge von Materialveränderungen beim Härten nötigen Steigungskorrekturen im allgemeinen entbehrlich, da bei diesem Schleifverfahren verhältnismäßig viel Material in kurzer Zeit entfernt werden kann. Trotz dieser sofort in Erscheinung tretenden großen Vorteile ist dieses Verfahren erheblich schwieriger in der Ausführung als man zuerst annimmt, und es gibt nur wenige Firmen, denen es gelungen ist, diese Methode erfolgreich in der Fabrikation aufzunehmen. Zum Schleifen werden sowohl genaue Leitspindeldrehbänke mit entsprechenden Schleifvorrichtungen als auch besondere Gewindeschleifmaschinen verwendet. Die Hauptschwierigkeit liegt in der richtigen Auswahl der Schleifscheiben in Bezug auf Durchmesser, Körnung, Härte, Bindung und Material, sowie deren Geschwindigkeiten. Es wird meistens naß geschliffen, obwohl Trockenschliff auch vereinzelt vorkommt, ferner hat die Art des Kühlmittels einen gewissen Einfluß auf den Schleifvorgang. Als Kühlmittel kommt reines Wasser (wegen Rost möglichst zu vermeiden), Sodawasser, Wasser mit einem Oelzusatz (natürlich nur wasserlösliche Öle oder Emulsionen) oder reines Petroleum in Frage. Was die Auswahl der Scheiben und deren Geschwindigkeiten betrifft, ist folgendes zu sagen. Ein zu großer Durchmesser bewirkt Schleudern und Zittern, wodurch der Schliff unsauber wird; ein zu kleiner Durchmesser verursacht rasche Abnutzung der Scheibe, und um nicht ein ungenaues Profil zu erhalten, wird ein öfteres Abziehen nötig. Ist die Körnung zu grob, sind die Schleifrisse zu groß, die feinen Kanten der Scheibe bröckeln beim Abziehen leicht aus und nutzen sich beim Schleifen sehr schnell ab; ist sie zu fein, tritt ein Verschmieren ein. Eine zu harte Bindung brennt und schmiert; eine zu weiche nutzt sich ab. Als Bindung benutzt man meistens die keramische, seltener die elastische (Gummibindung), welche wohl ihre Form sehr gut hält aber leicht zum Schmieren neigt. Bei Benutzung der elastischen Bindung sind auch Winkel- und Steigungsfehler infolge Durchbiegung der Scheibe beobachtet worden; man muß daher bei der Scheibenaufnahme besonders große Flanschen verwenden. Das Material der Scheiben kann wie üblich Aloxit, Alundum, Karborundum usw. sein. Für die ganz feinen Steigungen werden auch vielfach Arkansas- oder Mississippi-Oelsteinscheiben verwendet. Durch zu hohe Tourenzahlen treten Erschütterungen und eine der Arbeitsgenauigkeit schädliche übermäßige Erwärmung der Lagerstellen ein, zu niedrige Tourenzahlen bewirken eine schnelle Abnutzung der Scheibe und unwirtschaftliches Schleifen. Der Lagerung der Schleifscheiben muß besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Dieselbe darf weder radiales noch axiales Spiel haben und muß trotzdem eine möglichst niedrige Betriebstemperatur aufweisen. Kugel- oder Rollenlagerungen oder Kombinationen derselben erfüllen diese Bedingungen, jedoch ist der Schliff nicht so sauber als bei Gleitlagern. Außer den gewöhnlichen mit großer Sorgfalt ausgeführten Gleitlagern sind auch solche besonders stabiler und enger Lagerung mit Wasserkühlung zur Anwendung gekommen. Ebenso Lagerungen zwischen Spitzen oder Hohlspitzen.

Aus diesen ganzen oben erwähnten Umständen ist zu ersehen, daß das Treffen von einem völlig zufriedenstellenden Ergebnisse äußerst schwierig, ich möchte fast sagen Glückssache ist. Jedenfalls gehört ein langwieriges Studieren und Probieren der Verhältnisse, sowie eine große Ausdauer dazu, um das gewünschte Ziel zu erreichen. Die Wahl der Scheiben wird noch dadurch erschwert, daß es fast unmöglich ist, bei Nachbestellungen genau dieselben Schleifscheiben wiederzubekommen. Ueber die Frage, welches Schleifverfahren, Kluppe oder Scheibe, das bessere ist, läßt sich streiten. Nach meiner Ansicht verwendet man für normale Kaliber bis 10 mm und Ringe bis 25 mm die erste, für die größeren Dorne und Ringe die zweite Methode. Das neue schon erwähnte Nitrierverfahren von Krupp, kann jedoch die ganzen Verhältnisse derart verschieben, daß man sich möglicherweise ausschließlich zu Gunsten der ersteren Herstellungsart entscheiden wird, da es leichter ist, das Gewindeprofil mittels Formstahl im weichen als durch Schleifscheibe im harten Zustand zu erzeugen. Jedoch bedarf es noch der Versuche, ob der Nitrierstahl sich für Gewindekaliber völlig eignet.

Ein drittes, indes wohl weniger gebräuchliches Verfahren zur Herstellung von Gewindekalibern mit Whitworth-Profil verdient schon seiner Originalität wegen ein gewisses Interesse. In England wurden während des

Krieges Whitworth-Lehrdorne in großen Mengen und guter Qualität verlangt. Da eine der obigen Methoden für derartige Quantitäten zu langsam war und außerdem sehr geschickte Arbeiter bedingte, welche nicht in genügender Anzahl vorhanden waren, sah man sich gezwungen, ein Schleifverfahren ausfindig zu machen, mit dessen Hilfe man die Kaliber möglichst schnell und mit weiblichem Personal herstellen konnte. Die Lösung zu diesem schwierigen Problem hat J. H. Jones in Newport Eng. gefunden. Das Prinzip dieses Schleifverfahrens beruht auf der Tatsache, daß eine spitz abgezogene Schleifscheibe während des Schleifens sich abnutzt und allmählich eine Rundung annimmt, welche mit ziemlicher Genauigkeit mit der des Gewindeprofils übereinstimmt. Das Schleifen teilt sich in zwei Arbeitsgänge, und zwar werden beim ersten die Flanken und Grundradius, beim zweiten der Außendurchmesser und Kopfradius erzeugt. Nach Abb. 4 wird der gedrehte und gehärtete Dorn mit einer scharf und mit richtigem Winkel abgezogenen Scheibe geschliffen wie bei A, welche nach und nach eine abgerundete Form B annimmt. Der Dorn wird öfters mikroskopisch geprüft und der Schleifvorgang danach fogesetzt. Ist der Radius zu groß geworden, so muß die Schleifscheibe durch seitliches Abziehen spitzer gemacht werden; ist derselbe zu klein geworden, wird die Kante der Scheibe etwas abgeflacht. Es entsteht so ein Gewinde mit richtigem Flankendurchmesser, Winkel, Kerndurchmesser und Grundradius. Am Außendurchmesser ist das Gewinde jedoch noch flach. In ganz analoger Weise entwickelt sich der Kopfradius. Hierfür erhält die Scheibe einen Winkel von etwa 120° und es wird wie bei C zwischen den Gängen geschliffen, so daß die Scheibe gleichzeitig an beiden Seiten berührt. Als bald nimmt das Gewinde die Form D an. Der Dorn wird auch hierbei öfters einer Prüfung unterzogen, und das Abrichten der Scheibe dementsprechend eingestellt. Da die Scheibe sich bei einem einzigen Dorn im allgemeinen nicht genügend abnutzen wird, geht die Herstellung in der Praxis derart vor sich, daß eine ganze Serie, sagen wir 10 Stück, von Dornen gleichen Durchmessers bearbeitet und an jedem Stück dieselbe Anzahl Schnitte vorgenommen wird.

Wie schon erwähnt, werden die Dorne häufig in Bezug auf Profil und Durchmesser untersucht, und es kommt mehr auf diese Prüfung als auf die Bedienung der Schleifmaschinen an, um die gewünschte Genauigkeit zu erreichen; infolgedessen konnten entsprechend geschulte Arbeiterinnen Verwendung finden. Trotz aller Vorurteile,

welche man gegen ein Verfahren dieser Art haben mag, sollen die Ergebnisse der Güte und Leistungsfähigkeit recht günstige sein. In einem Zeitraum von 3 Jahren wurden 150 bis 200 Kaliber von 2 Schichten mit je 15 Arbeiterinnen pro Woche hergestellt, und 95 Prozent dieser Lehren wurden von der Revision abgenommen. Ob diese Methode jedoch den heutigen Ansprüchen standhalten könnte, möge dahingestellt sein.

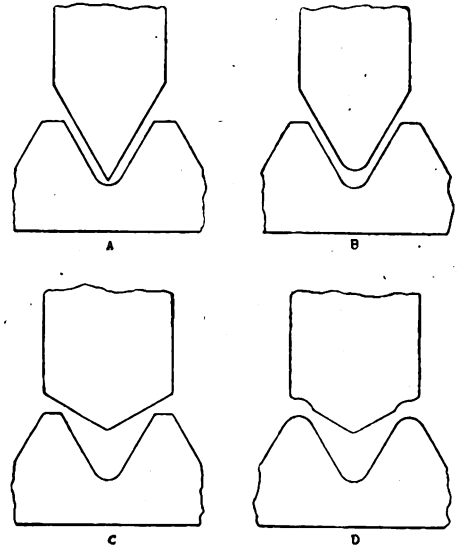


Abb. 4.

Für diejenigen Leser, welche sich für Gewinde im allgemeinen (Entwicklung, Messung, Tolerierung) interessieren, sei auf das Werk „Die Gewinde“ von Prof. Dr. G. Berndt und den ersten Nachtrag dazu verwiesen.

Literaturangaben:

„Gage design and gage-making“ von E. Oberg, und F. D. Jones. The Industrial Press, New York 1920.
„Making Whitworth Thread-gages“ von C. E. Allen. Machinery 1919.

Zweite Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, 21. bis 26. November 1926.

(Internationaler Kongreß für Photogrammetrie, Ausstellung.)

I. Allgemeines und Vorträge.

Die Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie (I. G. Ph.) wurde am 5. Mai 1907 durch Hofrat Prof. Dr. Dolezal gegründet und hatte ihre erste Hauptversammlung in Wien 1913. Schon bei dieser wurde in Anregung gebracht, außer den bestehenden Sektionen Deutschland und Oesterreich auch solche in anderen Ländern oder größeren Bereichen zu bilden. Die schwierigen Zeitverhältnisse hatten dies bisher leider verhindert. Aber die Photographie aus Luftfahrzeugen hat inzwischen das Anwendungsgebiet der Photogrammetrie wesentlich erweitert und fast in allen Kulturstaaten Interessenten für diese Vermessungsart gewonnen. Der Kongreß, bei dem sich unter etwa 300 Teilnehmern an hundert Deputierte des Auslands befanden, konnte daher der weiteren Sektionsbildung näher treten. Schon während seines Verlaufes erklärten sich Vertreter verschiedener Länder bereit, derartige neue Sektionen zu schaffen. Soweit es sich feststellen ließ, waren außer Deutschland folgende Länder vertreten, vielfach durch Abgeordnete von Zivil- und Militärbehörden, Hochschulen jeder Art und gelehrten Gesellschaften: Australien, Bolivien, Chile, Danzig, England, Finnland, Frankreich, Griechenland, Holland, Italien, Lettland, Oesterreich, Polen, Rumänien, Rußland, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechoslowakei, Türkei, Ungarn, Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Wenn auch mit Vorbedacht von Festen abgesehen war, so kamen die persönlichen Beziehungen der Kongreßteil-

nehmer zu einander dabei doch nicht zu kurz. Der Vorstand der Sektion des Gastlandes mit seinen Damen hatte dafür gesorgt, daß sich nicht nur offiziell, sondern auch persönlich niemand vernachlässigt zu fühlen brauchte. Dies wurde auch im Anschluß an den letzten öffentlichen Abendvortrag von Prof. Dr. Buchholz (Universität Riga) mit warmem Dank zum Ausdruck gebracht.

Als Anhalt für die Vorbereitungen späterer kongresse (mutatis mutandis!) verlohnt es vielleicht, kurz die organisatorische Arbeitsverteilung beim jetzigen anzugeben. Allgemeine Leitung und Verkehr mit den Behörden: Vorsitzender Oberregierungsrat v. Langendorf; Verkehr mit der Technischen Hochschule Charlottenburg, Ausstellung: Dr. ing. Ewald (mit Unterstützung von Photogrammeter Eichelbaum); allgemeiner Schriftverkehr, Werbung, Schaffung der neuen Zeitschrift: Regierungsrat Koerner; Kasse, Versand der Druckschriften: Architekt Unte.

Die ganze Veranstaltung gliederte sich dreifach, wenn auch weder örtlich noch zeitlich noch sachlich eine strenge Scheidung bestand. Den Kern bildeten natürlich die wissenschaftlichen und organisatorischen Verhandlungen. Weiter gab es, nicht nur für die Mitglieder der Gesellschaft und die offiziellen Kongreßteilnehmer, sondern auch für Freunde und Gäste im weiteren Sinn, eine Reihe von öffentlichen Vorträgen und Besichtigungen, durch die auch Fernstehenden die Bedeutung der Photogrammetrie vorgeführt und manches Interessante und Schöne mit mehr oder

minder Wissenschaftlichem verbunden wurde. Und schließlich war ein wichtiger Bestandteil die allgemein und kostenlos jedermann zugängliche photogrammetrische Ausstellung in der Technischen Hochschule zu Charlottenburg. Letztere war überhaupt der allgemeine Ort der Tagung.

Bereits der Sonntagabend (21. November) mit dem zwanglosen Beisammensein von Mitgliedern und Gästen im Landwehrkasino zu Charlottenburg zeigte ein ebenso buntes wie harmonisches Bild. Manche alte Bekanntschaft wurde erneuert, neue, Grenzen und Anschauungen überbrückende, wurden geschlossen; viel trug dazu auch die Anwesenheit zahlreicher Damen bei.

Am Montag (22. November) gingen den eigentlichen Eröffnungsfeierlichkeiten geschäftliche Verhandlungen der Sektionen voraus. Beide Sektionen hatten durch die Kriegs- und Nachkriegsnöte in ihrem Mitgliederbestand und ihrer Finanzkraft schwer gelitten. So war z. B. die deutsche Sektion auf 56 Mitglieder zurückgegangen. Erfreulicherweise hat sie sich jedoch bis zum Kongreß auf über 200 gehoben, vor allem dank der rührigen Arbeitsfreudigkeit ihres Vorsitzenden, Oberregierungsrat v. Langendorff, und ihres Schriftführers, Regierungsrat Koerner, letzterer veranlaßte auch die Herausgabe der neuen Fachzeitschrift „Bildmessung und Luftbildwesen“ (Verlag R. Reiss, Liebenwerda), deren erstes Heft am Eröffnungstage des Kongresses zur Verteilung kam. Leider war der Vorsitzende der I. G. Ph., Hofrat Prof. Dr. Dolezal-Wien, der sich auch zur Uebernahme des Vorsitzes des Internationalen Kongresses bereit erklärt hatte, durch Krankheit verhindert, seinem Versprechen nachzukommen, ja überhaupt bei der Tagung zu erscheinen. So war es natürlich, daß dem Vorsitzenden der deutschen Sektion Oberregierungsrat v. Langendorff, der im Verein mit den übrigen Vorstandsmitgliedern die mühevollen Vorbereitung des Kongresses durchgeführt hatte, auch die Ehre und Bürde des Vorsitzes der Tagung übertragen wurde, zunächst durch Beschluß der deutschen Sektion, später durch solchen der Hauptversammlung. Zunächst wurde der Vorstand der deutschen Sektion durch zwei Beisitzer erweitert; seine Zusammensetzung ist nunmehr: Vorsitzender Oberregierungsrat v. Langendorff, 1. Beisitzer Verbandsdirektor Mauve (Geschäftsführer des Deutschen Vereins für Vermessungswesen); 2. Beisitzer Dr. ing. Ewald (Bildstelle des Preußischen Handelsministeriums); Schriftführer Regierungsrat Koerner; Kassenwart Architekt Unte (Staatliche Bildstelle). Als Ehrenmitglieder wurden unter großem Beifall vorgeschlagen und einstimmig gewählt: Hofrat Prof. Dr. Dolezal-Wien; Geh.Rt. Prof. Dr. Finsterwalder-München, der Senior der deutschen Photogrammeter; Prof. Dr. Pulf- rich-Jena, dessen die Stereophotogrammetrie fördernde Arbeiten ja bekannt sind.

Die offizielle Eröffnung des Kongresses erfolgte unter Teilnahme zahlreicher Vertreter von Ministerien, sonstiger ziviler und militärischer Reichs- und Staatsbehörden, Universitäten, Hochschulen, Akademien, Gesellschaften, Vereinen, der Industrie und vieler Gäste: ein noch bunteres, natürlich gehalteneres Bild als am Abend vorher. Nach Begrüßung durch den Vorsitzenden wies der Reichsinnenminister Prof. Dr. Külz in kurzen Worten auf Wert und Zweck der Tagung hin; sie gipfelten in dem Ausdruck, daß auch die Photogrammetrie ein großes Stück Dienst an der Menschheit leiste. Danach erklärte der Minister den Kongreß für eröffnet. Der Rektor der Technischen Hochschule, Geh. Rt. Prof. Dr. Stavenhagen, hieß die Versammelten in den Räumen dieser Anstalt willkommen. Dr. Dock aus Wien überbrachte die Grüße des durch Krankheit am Erscheinen und Vorsitz verhinderten Hofrat Prof. Dr. Dolezal. Hieran schloß sich ein Vortrag von Geh. Rt. Finsterwalder. Er legte dar, daß die Photogrammetrie gerade die für die Technik und Wirtschaft so außerordentlich wertvollen Eigenschaften hat, ebenso zuverlässig wie schnell zu arbeiten, also bei Anwendung am geeigneten Platze im höchsten Grade wirtschaftlich zu sein.

Auch die Ausstellung, auf die noch eingehend zurückzukommen sein wird, wurde durch offizielle Führung (Dr. ing. Ewald) eröffnet.

Am Abend fand der öffentliche Vortrag des Oberstleutnants a. D. Boelcke-Freiburg statt: „Luftbildverwendung und Photogrammetrie im Kriege“. Die Schilderungen des Vortragenden bestätigten das alte Wahrwort der Griechen, daß „der Streit der Vater der Dinge“ ist: durch die Anforderungen des Krieges

wurde ein neuer Entwicklungsabschnitt der Photogrammetrie eingeleitet.

Der folgende Tag (23. November) brachte an wissenschaftlichen Vorträgen zunächst den des Prof. Dr. Buchholtz (Universität Riga): „Stereoskopische Messungen kleiner Deformationen“. Eine Wiedergabe der meist mathematischen Ausführungen würde hier zu weit führen. Es sei gleich bemerkt, daß die hauptsächlichsten Vorträge, meist nach dem Originalmanuskripten, in einem Sonderheft von dem Vorstand der deutschen Sektion durch Herrn Mauve, Charlottenburg, Bleitrustraße 14, zu beziehen sein werden (Preis *RM* 2.— für Nichtmitglieder).

Es folgte der Vortrag des Chefindgenieurs Schneider (Sektionschef in der Eidgenössischen Landestopographie, Bern), der über „Technik von Flugaufnahmen“, vor allem hinsichtlich Zeit, Kosten, Genauigkeit sprach und sich besonders mit den Apparaten von Wild-Heerbrugg (Schweiz) befaßte. (S. a. „Bildmessung und Luftbildwesen“ 1926, I, 1, S. 41—43). Vermessungsrat Schöbe-Wien trug über „Terrestrische Stereophotogrammetrie im Dienste der österreichischen Katastralaufnahmen“ vor; dann berichtete Prof. Dr. Lampadarios (Technische Hochschule Athen) über „Geschichte und Organisation des photogrammetrischen Dienstes in Griechenland“, und Prof. Weigel (Warschau) zeigte die ausichtsreichen Anfänge Polens auf dem Gebiet der Stereophotogrammetrie.

In dem öffentlichen Abendvortrag behandelte Dr. ing. Ewald die „Bedeutung des Luftbildes für Wirtschaft und Unterricht“, Sachlich exakt einschlägige, technisch vollendete und, wo es die Naturvorlage zuließ, ästhetisch hervorragende Luftbilder (es sei nur an die der Terrassen von Sanssouci erinnert!) wurden auf dem Projektionsschirm gezeigt. Es möge dem Berichtersteller nicht verdacht werden, wenn er nur einen Teil dieses besonders interessanten gemeinverständlichen Vortrags zu würdigen unternimmt. Nämlich: ganz ohne Aufdringlichkeit, fast ohne vorher bedachte Absicht, wies die Darstellung in den Aufnahmen der Berliner Straßenzüge mit ihren licht- und luftlosen Hofschächten auf das Wohnungselend der Großstädte hin; wohl in keiner anderen Verdeutlichung wird so klar, wie verwüstend auf Volkskraft und Volksgesundheit nach jeder Richtung hin diese traurigen, auf die Dauer unhaltbaren Wohnverhältnisse wirken. Unmißverständlich aus den Bildern trat für jeden Einsichtigen die eindringliche Mahnung hervor: auch hier, in der Schaffung luftiger, sonniger, gesunder Wohnstätten, mehr Dienst am Volke! —

Der Mittwoch (24. November) begann mit einer Sitzung der vereinigten Sektionen, in der zunächst der Vorstand der I. G. Ph. neu, d. h. zum überwiegenden Teil wiedergewählt wurde. 1. Vorsitzender: Hofrat Prof. Dr. Dolezal-Wien; 2. Vorsitzender Prof. Dr. Eggert-Berlin; Schriftführer Prof. Dr. Dokulil-Wien und Regierungsrat Koerner-Berlin; Schatzmeister Prof. Dr. Schmid-Wien. Dazu sollen Beisitzer aus den verschiedenen neuzubildenden Sektionen kommen. Die Sektionsbildung wurde angeregt, um auch auswärtigen Mitgliedern Gelegenheit zu schaffen, sich öfter in Versammlungen zu treffen und durch Herausgabe von Druckschriften in der Landessprache das Verständnis für die Anwendungsgebiete der Photogrammetrie in weiteren Kreisen zu verbreiten. Ein solcher engerer Zusammenhalt bisher auswärtiger und vereinzelter Mitglieder wird auch dem Gedeihen und der Fortentwicklung der I. G. Ph. förderlich sein.

Ueber den Ort des nächsten internationalen Kongresses für Photogrammetrie konnte aus äußeren Gründen noch kein endgültiger Beschluß gefaßt werden; geplant ist die Tagung für das Jahr 1929, etwa im Anschluß an den internationalen Geometer-Kongreß in der Schweiz.

An Hofrat Dr. Dolezal wurde eine Adresse aufgelegt, in der ihm die ehrerbietigen Grüße der Versammlung und der herzliche Wunsch baldiger völliger Genesung ausgesprochen wurde.

Die Reihe der Fachvorträge eröffnete Stabskapitän de Ysasi-Ysasmend vom Militärtopographischen Institut in Madrid; er überbrachte die Grüße seiner Dienststelle und gab einen kurzen Bericht über ihre Arbeiten ab. Dann sprach Geh.-Rat Prof. Dr. Finsterwalder, der schon erwähnte Senior der reichsdeutschen Photogrammeter, über „Photogrammetrie des Hochgebirges für

wissenschaftliche Zwecke“. 1888 wurde Hauptmann Paganini durch ausgedehnte photogrammetrische Aufnahmen zu militärtopographischen Zwecken in den italienischen Alpen bekannt, doch schon 1885 hatte Finsterwalder selber die Photogrammetrie in den Dienst der wissenschaftlichen Gletscherkunde gestellt. Interessant ist der von ihm geschilderte Werdegang seines Instrumentes. Der Punkt, der zunächst für die ganze Konstruktion und Ausrüstung maßgebend war, war das Gewicht: Höchstgrenze 10 kg. Nach etwa zehnjährigen Vorversuchen mit verschiedenen Modellen gelangte Finsterwalder zur endgültigen Form seines Phototheodoliten. Sein Originalinstrument (Plattengröße 12 : 16 cm; Objektiv, $f = 15$ cm), seit 1895 ununterbrochen in seinem persönlichen Gebrauch, war in der Ausstellung zu sehen.

Darauf zeigte Prof. Tichy-Brünn eine Forstriangulierung für photogrammetrische Vermessungen; Dr. Dock-Wien behandelte die Photogrammetrie gleichfalls hinsichtlich ihrer Verwertung für die Forstvermessung. Prof. Dr. Weidert-Berlin sprach über „Eigenschaften photographischer Objektive mit Rücksicht auf ihre Verwendung zu Bildmessungen“ und zeigte, wie neue Aufgaben der Photographie auch zur Stellung neuer Forderungen an die Objektive, zu neuen Problemen der Objektivkonstruktion und ihrer Erfüllung führen.

Abgeschlossen wurde der Vormittag durch einen mehr biologisch gerichteten Vortrag des Dozenten Dr. Federlin (Technische Hochschule Danzig): „Neues einfaches Verfahren zur Ortsbestimmung von Fremdkörpern“. Bemerkenswert ist an dem Verfahren, daß eigentlich nur eine Grundmessung nötig ist, aus der dann alle übrigen nötigen Strecken abgeleitet werden, und daß sich die gesuchten Koordinaten an Modelldreiecken einstellen lassen.

Auch der Abend war noch von Fachvorträgen in Anspruch genommen. Zunächst berichtete Stabskapitän Peterka-Prag über eine photogrammetrische Studienreise nach Frankreich, Deutschland und der Schweiz. Er wog eingehend die Vorzüge der einzelnen Aufnahme- und Rekonstruktionsgeräte gegen einander ab und bot gerade dem Praktiker viel wertvolles. Die anerkennenden Worte, die der unbefangene Kritiker dem weitstrebenden Idealismus der deutschen Konstrukteure widmete, werden diese sicherlich veranlassen, ihre Apparate in einzelnen Punkten noch zu vervollkommen.

Weiter war es für viele Teilnehmer gewiß überraschend und anziehend, zu hören und zu sehen, wie der Vortragende das alte Anaglyphenverfahren (es geht auf Rollmann 1853 und d' Almeida 1858 zurück), dessen Verwendung für die Luftbildmessung auch schon bei dem Instrumentarium von Dr. Gasser (Photogeodätik) vorgesehen ist, weiter ausbildete, wobei er seine „wandernde anaglyphische Raummarke“ (zum Patent angemeldet) demonstrierte. Aber die Duplizität der Fälle (von der wohl vorzugsweise in medizinischen Kreisen gesprochen wird) zeigte sich auch hier wieder einmal. Prof. Zaar-Brünn teilte mit, daß er ähnliche anaglyphische Meßmethoden ausgearbeitet habe und hielt, dies sei hier vorwegnehmend bemerkt, am folgenden Vormittag einen Vortrag über „Farbige Photographie im Dienste der Photogrammetrie“, wobei er unter „farbiger“ Photographie eben die Anaglyphenmethode verstand und gleichfalls eine „Anaglyphenstereophotogrammetrie“ entwickelte.

Am Abend sprach Ingenieur Labussière-Paris über „Ausmessung eines nahezu ebenen Körpers nach Zentralprojektionen, deren innere Orientierung bekannt und deren äußere Orientierung unbekannt ist“ in Ausführungen, in denen der Geist der berühmten Ecole Polytechnique atmete. Den Schluß des nicht leichten Tages bildete ein gleichfalls im wesentlichen mathematisch gerichteter Vortrag des Dozenten für wissenschaftliche Photographie an der Universität Stockholm, Dr. Odencrants, über „Entzerrungsverfahren“.

Den letzten eigentlichen Kongreßtag (25. November) eröffnete Geh. Rt. Prof. Dr. Miethes-Berlin mit einem Vortrag über „Platten und Filter für Luftaufnahmen“. Ein Diskussionsvortrag von Dr. Leiber (Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt), sowie einige Worte der Erwiderung Miethes schlossen sich daran.

Dann sprach Prof. Dr. Hugershoff-Dresden über „Neue Ausführungsform des Autokartographen“ (G. Heyde, G. m. b. H., Dresden). Auch dieser Vortrag bot, ähnlich dem des Stabskapitäns Peterka, durch Vergleiche zwischen den einzelnen automatisch kartographierenden Instrumenten gerade dem Praktiker reiche Belehrung und Anregung. Es folgte sodann die schon erwähnte Darstellung der Anaglyphenstereophotogrammetrie durch Prof. Zaar-Brünn, darauf ein Vortrag des Dr. Toroja aus dem Topographischen Landesamt in Madrid „Zur Geschichte der Photogrammetrie in Spanien“. Der Vortragende, selber schon lange Jahre praktisch und literarisch in der Photogrammetrie tätig, fand großen Beifall mit seinem aus der Erfahrung des Praktikers kommenden Vorschläge, die Karten zunächst unter vorläufiger Ausnutzung der Luftaufnahmen durch optisches Entzerrungsgerät skizzenhaft zu verbessern, um möglichst bald Ergebnisse in der Hand zu haben, die für die weitaus meisten Bedürfnisse genügen; die genaue (rechnerische und ähnliche) photogrammetrische Auswertung aber auf die Zeiten zu versparen, in denen eine gewisse Muße zu solchen Arbeiten infolge Aussetzens der Feldarbeit zur Verfügung steht.

Schließlich berichtete noch Prof. Jerschoff-Moskau über den Stand der Photogrammetrie in Rußland, Dozent Dr. Dakhov (Technologisches Institut Charkow) über ihn in der Ukraine.

Der Vorsitzende benutzte die Gelegenheit des Abschlusses der wissenschaftlichen Vorträge, allen Teilnehmern Dank für Erscheinen und Mitarbeit abzustatten, der allgemeinen Freude über den harmonischen Verlauf der Tagung und ihre wertvollen Anregungen und Ergebnisse Ausdruck zu geben und die besten Hoffnungen für das weitere Gedeihen der I. G. Ph. auszusprechen.

Im letzten öffentlichen Abendvortrag behandelte Dr. ing. Gürtler (Konsortium Luftbild-Stereographik-München) „Luftbild und Luftvermessung“. Für die anfänglich sehr fachlichen Ausführungen über methodische, instrumentelle und industrielle Fragen wurde die zahlreich erschienene Zuhörerschaft, unter der auch die Damen stark vertreten waren, durch die Vorführung wundervoller Alpenaufnahmen vom Flugzeug aus belohnt; ein großer Teil von ihnen konnte, als Anaglyphenbilder projiziert, mit Hilfe verteilter Rot-Grünbrillen als Raumbilder wahrgenommen werden. Ein allgemeines Bedauern wurde laut, als die ausgedehnte Vorführung doch einmal ihr Ende finden mußte und fand.

Dann gab, wie schon erwähnt, Prof. Dr. Buchholtz-Riga, aus dessen kleinem, nur etwa zwei Millionen Einwohner zählenden Vaterland die relativ größte Anzahl fremder Kongreßteilnehmer, nämlich über dreißig, gekommen waren, dem Dank der Gäste an Deutschland Ausdruck. Der Dank galt, wie billig, vor allem dem Vorstand der deutschen Sektion mit seinen Damen, insbesondere den Herren v. Langendorff, Koerner, Unte und Ewald.

In einer Art Nachfeier besichtigte noch ein großer Teil der Kongreßteilnehmer, etwa hundert an der Zahl, am 26. November die Einrichtungen des Geodätischen Instituts und des Magnetisch-Meteorologischen Observatoriums auf dem Brauhausberg in Potsdam unter sachlicher und liebenswürdiger Führung der betreffenden Dienststellen. Der größere Teil dieser Ausflügler vereinigte sich zu einer angeregten Mittagstafel im Havelhof zu Potsdam. Auch hier hörte man vielfach das Bedauern aussprechen, daß die äußeren Umstände schon so bald wieder zu einem Auseinandergehen zwangen, zugleich aber die feste Hoffnung, daß sich die angeknüpften sachfreundlichen und persönlichen Beziehungen trotz der vorläufigen Trennung unverändert erhalten und weiter ausbauen werden.

II. Sonderbesichtigungen.

Der Besuch des Geodätischen Instituts und des Magnetisch-Meteorologischen Observatoriums ist soeben erwähnt worden. Die Bedeutung der Arbeiten dieser Anstalten für die Photogrammetrie, auch die luftbildliche, hervorzuheben, erübrigt sich; ebenso ist hier nicht der Platz, ihre Einrichtungen auch nur in großen Zügen zu beschreiben.

Von allgemeinem Interesse war die Besichtigung des Flughafens Berlin (Tempelhofer Feld), insbesondere der Räume der Hansa-Luftbild-Gesellschaft. Der Direktor des Flughafens wies darauf

hin, wie Berlin schon durch seine günstige geographische Lage zum zentralen Flughafen des Luftverkehrs über ganz Europa und Asien bis zum fernsten Osten hin vorbestimmt sei: spricht man doch international vom „Flugkreuz Berlin“. Dazu kommen noch das außerordentlich günstige Gelände des Tempelhofer Feldes sowie die einzigartigen Anlagen die die Flughafengesellschaft geschaffen hat; vielmehr größere Ausbauten und sonstige Vervollständigungen sind noch in Vorbereitung. Sämtliche Ausländer, die Berichterstatter sprach, stimmten darin überein, daß vor allem hinsichtlich bedachter Ausführung und sorgfältiger Organisation kein Flughafen der Welt mit Berlin verglichen werden könne. Das Verhältnis der Luftreedereien zu der Flughafengesellschaft ist dies, daß die Reedereien Hafengebühren für die Benutzung der Einrichtungen des Flughafens bezahlen, genau so, wie es bei Schiffen und Seehäfen der Fall ist. Nachdem Aufnahmen der Gäste gemacht waren, konnten unter Führung des Direktors Geßner von der Hansa-Luftbild-Gesellschaft die Räume und Einrichtungen dieser besichtigt werden. Wenn auch für den Fachmann die ganze Organisation des Hansa-Luft-Betriebes durchweg von höchstem Interesse ist, so bildete natürlich das große selbstfokussierende photographisch-optische Entzerrungsgerät, Type Zeiss-Jena, einen besonderen Anziehungspunkt für die Besucher. Die Dunkelheit war schon längst hereingebrochen, ehe die letzten Gäste in den von der Hansa-Luftbild-Gesellschaft freundlich zur Verfügung gestellten Autos in die Stadt zurückkehrten.

Das Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin, hatte für seine Besucher Zusammenstellungen vorbereitet, durch die sie sich nicht nur über die Aufgaben und Leistungen des Amtes, sondern auch über manche technische Einzelheit des Arbeitsganges unterrichten konnten. Vor allem aber wurden die großen stereokartographischen Instrumente gezeigt und praktisch erläutert: der Hugershof-Heydesche Autokartograph und der Zeiss'sche Stereoplanigraph. Beide Instrumente arbeiten unter Benutzung des Prinzips der wandernden Marke nicht nur vermessend, sondern kartographieren auch bei eingekuppeltem Zeichenapparat das mit der Marke nachgefahrene Gelände oder die eingestellten Höhenschichten. Selbstverständlich ist bei diesen Präzisionsinstrumenten eine außerordentlich genaue Einrichtung der zu bearbeitenden Plattenpaare notwendig; sie dauert für den geübten Arbeiter etwa drei Stunden.

Auch die Staatliche Bildstelle in Berlin (Meßbildanstalt) war zu eingehender Besichtigung geöffnet. Ihr Leiter, Reg.-Rat v. Lüpke, gab zunächst einen Ueberblick über die Entwicklung der Anstalt. Sie verdankt ihre Entstehung der selbstlosen Arbeit des nachmaligen Geh. Baurats Albrecht Meydenbauer. Dieser hatte schon 1868, als er als junger Bauführer mit architektonischen Vermessungen beauftragt war, den Gedanken gefaßt und ausgeführt, die in Anbetracht der vielfach fast unzugänglichen Lage vieler Bauwerksteile sehr mühsame und zeitraubende unmittelbare oder Theodolitenvermessung durch photogrammetrische Aufnahmen zu ersetzen. Schrittweise erreichte er sein Ziel, die Schaffung der Meßbildanstalt als einer zentralen Aufnahme-, Sammel- und Verwertungsstelle photogrammetrischer Bauwerksbilder, und konnte dann noch beinahe fünfundzwanzig Jahre als Leiter seiner Schöpfung tätig sein. Die einfachen Verfahren Meydenbauers, die auch bis heute in ihren wesentlichen Zügen noch nicht geändert zu werden brauchten, ja kaum zu vervollkommen sind, haben ein reiches factisches Unterrichtsmaterial und viele vorbildliche bauliche Schmuckaufnahmen geliefert; die Anstalt hat ein Bilderarchiv geschaffen und baut es weiter aus, das zu den wichtigsten Grundlagen deutscher Bau denkmalsforschung und -pflege gehört. Wenn auch heut ihr Arbeitskreis geographisch und durch Verwertung der Aufnahmen für andere, ursprünglich fern liegende Zwecke breiter geworden ist, so lebt doch in ihr unverändert der ideale Geist ihres Schöpfers fort.

Wieder um eine doppelbildliche Methode handelte es sich bei den Luftbildmeßapparaten System Dr. Gasser, die bei der „Photogeodätik G. m. b. H.“ in der Fasanenstr. 87 zu besichtigen waren. Es sei hier nur die optisch interessante Tatsache erwähnt, daß bei diesem Gerät zur Einrichtung korrespondierender Bildpunkte das Pulfrichsche Blinkverfahren (abwechselnde Belichtung der beiden Halbbilder bzw. abwechselndes Erscheinen ihrer Projektionen auf dem verstellbaren Auffanggerät) benutzt wird.

Wer Zeit zur Fahrt nach Adlersdorf hatte, konnte auch dort bei der Luftbildabteilung der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt vieles Interessante sehen, z. B. das Schulmodell des Autostereographen, die Dreifachkamera von Dr. Leiber, mit der die vorgeführten farbigen Luftschiff- und Ballonaufnahmen hergestellt waren, sowie die Startkamera des Leiters der Abteilung, Dr. Spiweck, und die Filmentwicklungsanlagen der Correx G. m. b. H.

Schließlich hatte noch die „N. V. Aerogeodätik“ (Mij voor Aerogeodesie) zur Sonderbesichtigung ihres Riesengeräts in Zehlendorf eingeladen und das Erreichen der etwas abseits gelegenen Anstalt durch Kraftwagen bequem gemacht. In seinem „Mehrfachreihenbildner“ hat der Erfinder, Korvettenkapitän a. D. Boykow, ein Gerät geschaffen, das zunächst die Aufgaben der Stereoluftbildaufnahme wie andere Apparate erfüllt, gleichzeitig aber auch eine Anordnung, bei der nur eine geringe Ueberdeckung auf einander folgender Reihen nötig ist, vor allem aber eine Einrichtung, bei der nötigenfalls sowohl von einer vermessenen terrestrischen Basis, wie auch von einem terrestrischen Fixpunkt (auf nautischer Grundlage) abgesehen werden kann. Letzteres wird, wie angedeutet, durch astronomische Ortsbestimmung (automatisch im Moment der Aufnahme) erreicht, ersteres durch Zusammenarbeiten zweier nebeneinander in annähernd gleicher Höhe und mit annähernd gleicher Geschwindigkeit fliegender Flugzeuge, die durch drahtlose Uebertragung genau gleichzeitig Gegen Aufnahmen von einander machen und sich so gegenseitig eine Basislinie in der Luft schaffen. Zur Verlängerung der Flugzeugabmessungen dient ein Meßschwanz, ein etwa 150 m langer nachgeschleppter Draht. Leider kann hier auf die verschiedenen Feinheiten des Aufnahmeapparats nicht eingegangen werden. Ebenso neue Gedanken wie im Aufnahmegerät bringt Boykow auch im Gerät zur Rekonstruktion des Standorts, dem „Triangulator“, sowie ferner im Kartierungsgerät. Es sei hier nur so viel gesagt, daß Boykow über den ursprünglich von dem Kanadier Delville stammenden Gedanken, einen festen Körper in ein virtuelles Raumbild zu stellen (vgl. „wandernde Marke“) hinausging, indem er, um Koinzidenzen zu erlangen, ein von einem bestimmten Standpunkt aus aufgenommenes Raumbild eines Geländeabschnitts in ein ebensolches, aber von einem anderen Standpunkt aus aufgenommenes des gleichen Geländestücks stellt und durch abwechselnde Betrachtung in Beziehung auf eine feste Marke feststellt, wann die genau gleiche Lage im Raum erreicht ist. Sich in Konstruktionsgedanken und Bauart der gezeigten Apparate einzuarbeiten, war gewiß nicht leicht, lohnte sich aber reichlich. (Schluß folgt.)

Berichte.

Karl Obeltshäuser. Die Arbeitsgenauigkeit von Automaten. (Beitrag zur Großzahlforschung.) Dissertation Technische Hochschule Braunschweig, 1926. 59 Seiten.

Der Austauschbau verlangt, daß die Werkstücke innerhalb einer bestimmten Toleranz liegen, damit sie ohne Nacharbeit zu einander passen. Wirtschaftlich kann dieses Verfahren aber nur sein, wenn die Werkstücke toleranzhaltig von der Maschine, vor allem dem Automaten, heruntorkommen. Insofern verdient die vorliegende Arbeit ein besonderes Interesse.

Untersucht wurde die Arbeitsgenauigkeit eines Index Automaten von Hahn & Kolb im Dauerbetrieb, und zwar an den Außendurchmessern von Naben von etwa 8 bis 22 mm Durchmesser, wobei die Messungen ihres Außendurchmessers mit dem Optimeter ausgeführt wurden. Die sehr zahlreichen Messungen wurden nach dem Verfahren der Großzahlforschung (oder Kollektivmaßlehre) ausgewertet und verarbeitet. Zunächst erhält man eine gute Kontrolle des Betriebes, wenn man die Durchschnittswerte der Abmaße (hier für je 50 Stück) aufzeichnet; allerdings ist es dabei nötig, die Einzelstücke nachzuprüfen, wenn der Durchschnittswert hart an der Grenze der Toleranz liegt.

Nimmt man die Abweichungen gegen das arithmetische Mittel der gefundenen Abmaße, so wiesen bei kleinster und größter Stundenleistung eine Abweichung von $\pm 10 \mu$ gegen den Mittelwert 85.1 bzw. 82.6 % auf, so daß damit die angegebene Garantie praktisch erfüllt war. Würde man dagegen nur eine Abweichung von $\pm 5 \mu$ zulassen, so würden sich die angegebenen Zahlen um etwa 25 % (auf 63.2 bzw. 53.2 %) verringern. Innerhalb der Schlichtpassung

Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. Oktober 1926.

Pos.	Benennung der Ware		Einfuhr		Ausfuhr	
			Oktober	Jan.—Okt.	Oktober	Jan.—Okt.
752	Optisches Glas, roh, roh vorgepreßt	dz 12 dz 23 Vorjahr Wert Rm. 7000	12 23 7000	204 583 122000.—	193 66 72000.—	1760 1026 808000.—
753	Rohglas in Kugeln oder Kugelhappen	dz — dz — Vorjahr Wert Rm. —	— — —	— 44 —	15 99 5000.—	325 585 72000.—
755	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, ungeschliffen, ungefaßt	dz — dz 30 Vorjahr Wert Rm. —	— 30 —	58 115 19000.—	44.— 140 28000.—	933 1577 552000.—
756a	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, geschliffen; Brenngläser, Lupen, alle diese ungefaßt	dz 4 dz 1 Vorjahr Wert Rm. 12000.—	4 1 12000.—	55 19 165000.—	70 101 360000 —	805 883 3171000. —
756b	Optisches Glas, geschliffen (Linsen für optische u. photographische Zwecke), ungefaßt	dz — dz 2 Vorjahr Wert Rm. —	— 2 —	7 54 18000.—	Ausfuhr nachstehend unter 757c/d	
757a	Brillen und andere gefaßte Augen-, Brenngläser, Lupen	dz 2 dz 3 Vorjahr Wert Rm. 3000.—	2 3 3000.—	24 28 38000.—	92 92 283000.—	1017 1091 2758000.—
757b	Ferngläser, terestrische; Operngläser	dz 19 dz 3 Vorjahr Wert Rm. 95000.—	19 3 95000.—	92 36 460000.—	85 117 397000.—	1025 1142 4709000.—
757c	Sonstiges opt. Glas, geschliffen, gefaßt (Fernrohrobjektive), Stereoskope, Mikroskope	dz 10 dz 4 Vorjahr Wert Rm. 32000.—	10 4 32000.—	33 42 103000.—	435 543 928000.—	4028 4581 8982000.—
757d	Photogr. Linsen, geschliffen und gefaßt, photograph. Objektive und Apparate	dz 38 dz 10 Vorjahr Wert Rm. 148000.—	38 10 148000.—	186 110 725000.—	180 301 903000.—	2146 2469 10403000.—
891E ₁	Läutewerke, Elektrisiermaschinen, Modelle von Maschinen, Zählwerke, hydrometrische Instrumente, Geschwindigkeitsmesser, usw.	dz 62 dz 36 Vorjahr Wert Rm. 72000.—	62 36 72000.—	712 — 747000.—	1305 1586 732000.—	15519 — 7834000.—
891E ₂	Reißzeuge, mathematische Instrumente usw.	dz — dz — Vorjahr Wert Rm. —	— — —	25 25 29000.—	136 154 315000.—	1238 1424 2884000.—
891E ₃	Optische Meßinstrumente (Polarisationsinstrumente usw.), Bussolen, Kompass, astronom. Fernrohre u. andere astronom. geodätische, nautische, geophysikalische und meteorologische Instrumente	dz 8 dz 5 Vorjahr Wert Rm. 7000.—	8 5 7000.—	78 69 113000.—	127 127 432000.—	1265 1060 4344000.—
891E ₄	Chirurgische Instrumente	dz 5 dz 3 Vorjahr Wert Rm. 12000.—	5 3 12000.—	69 70 169000.—	335 346 1086000.—	3647 2978 11988000.—
891E ₅	Präzisionswagen, Instrum. für Metrologie, barometrische, kalorimetrische, thermometrische u. chem. Instrum.	dz 2 dz 9 Vorjahr Wert Rm. 2000.—	2 9 2000.—	53 79 38000.—	197 211 300000.—	1976 1844 3130000.—
891E ₇	Physikalische Lehrapparate	dz — dz — Vorjahr Wert Rm. —	— — —	Einfuhr nach Beschaffenheit	57 81 105000.—	632 845 1058000.—
Gesamtmenge aller Positionen:		dz	162	1596	3271	36216
Gesamtwert aller Positionen:		Rm.	390000.—	2696000.—	5946000.—	62693000.—

(mit einer Gesamttoleranz von 35 μ) lagen 97.2 bzw. 98.1 %, innerhalb der Toleranz der Feinpassung dagegen nur 68.2 bzw. 61.5 %. Somit kann man hier bereits das Urteil fällen, daß der benutzte Automat für Stücke zu brauchen ist, die innerhalb der Schlichtpassung liegen sollen, während bei Forderung der Feinpassung der Ausschub bzw. die Nacharbeit zu groß werden würde.

Es werden dann die verschiedenen Mittelwerte diskutiert, nämlich das arithmetische Mittel M (die Abszisse des Schwerpunktes der Häufigkeitskurve), der dichteste Wert D (die Abszisse des Höchstwertes der Häufigkeitskurve), der für die Praxis am wertvollsten ist, sich aber nur schwierig bestimmen läßt, und der Zentralwert C , d. h. der Fußpunkt der Ordinate, der den Flächeninhalt der Häufigkeitskurve halbiert. Dabei zeigte sich, daß sich C gut an den Verlauf vom M anschmiegt, während D von beiden und auch untereinander stärker abwich.

Für die Streuung, deren Kenntnis gleichfalls für die Praxis sehr wichtig, kann man auch verschiedene Werte nehmen. Der Extremwert wird durch die Differenz des größten und kleinsten Abmaßes gegeben; er ist aber insofern unbefriedigend, als hierin die Ausreißer eine ausschlaggebende Rolle spielen. Besser ist die mittlere Abweichung und die durchschnittliche Abweichung. Erstere ist die Quadratwurzel aus dem arithmetischen Mittel der Fehlerquadrate, letztere aus dem arithmetischen Mittel der Fehler selbst, wobei als Fehler die Abweichung der einzelnen Messung gegen das arithmetische Mittel aus ihnen genommen wird.

Die Häufigkeitskurven waren z. T. symmetrisch, z. T. links- und zum anderen Teil rechtsseitig (eine linksseitige Häufigkeitskurve ist eine solche, bei welcher der steiler abfallende Ast auf der linken Seite liegt). Sie sind auch dadurch gekennzeichnet, daß $M = C = D$, $M > C > D$ bzw. $M < C < D$ ist. Die letzteren beiden lassen auf Störungen und schädliche Einflüsse schließen und kennzeichnen die Ungenauigkeit. Die rechtsseitige Asymmetrie tritt durch die Abnutzung der Werkzeuge auf (falls der Automat nicht nachgestellt wird).

Ungünstig wirken auf die Genauigkeit des Automaten ein: harte Oberflächenschicht und ungleichmäßige Härte des Werkstoffes; Stumpfwerden des Stahles, Erschütterungen bei schlechter Einspannung der Stähle und Temperaturschwankungen. Ein Nachschleifen des Stahles war nach je 600 Stück nötig. Sprünge im sonst regelmäßigen Verlauf der Genauigkeit traten dadurch auf, daß sich kleine Späne an der weich gewordenen Schneide ansetzten. Gut abgezogene Stähle gaben größere Genauigkeit und längere Schneidhaltigkeit.

Temperaturschwankungen des Kühlmittels wurden bewirkt durch Aenderung der Raumtemperatur und durch Betriebsstörungen; der eingelaufene und dadurch wärmer gewordene Automat liefert kleinere Stücke, man muß ihn deshalb 10 bis 30 Minuten leer anlaufen lassen. Durch Temperaturänderungen des Kühllöls wurde das Abmaß der Werkstücke bis zu 15 μ geändert. Sprünge in der Genauigkeit zeigten sich auch beim Einlegen von neuen Stangen; man soll sie deshalb schon vor dem Aufbrauch der vorhergehenden Stange einlegen, damit sie sich etwas anwärmen. Für die Kühlung erwies sich das Automatenöl „Wisura A K“ dem allgemein gebräuchlichen Rüböl in mehrfacher Hinsicht bedeutend überlegen.

Mit wachsender Schnittgeschwindigkeit und Vorschub nahm die Zahl der innerhalb der Toleranz liegenden Werkstücke etwa proportional ab; gleichzeitig wuchs auch die Streuung. Hinzu kommt auch, daß bei größeren Geschwindigkeiten die Werkzeugaufstände stärker abgenutzt werden.

Schließlich darf das wichtigste Moment nicht vergessen werden: der Einrichter. Von seiner Sorgfalt hängt außerordentlich viel ab.

Als Schlußergebnis kann man sagen, wie schon eingangs bemerkt, daß der Automat sehr wohl in der Lage ist, die Toleranz der Schlichtpassung innezuhalten. B.

Ernst Lehr. Die Abkürzungsverfahren zur Ermittlung der Schwingungsfestigkeit von Materialien. Diss. Techn. Hochschule Stuttgart 1925. Verlag der Firma Carl Schenck G. m. b. H. Darmstadt.

Unter der Schwingungsfestigkeit versteht man die Amplitude einer nach einem Sinusgesetz mit der Zeit verlaufenden Wechselbeanspruchung, die gerade noch beliebig oft von einem Werkstoff ertragen wird. Diese Wechselbeanspruchung kann durch reinen Zug-, Druck- oder durch Biegungswechsel, kann aber auch wenn es

sich um den Widerstand gegen Verdrehungen handelt, durch Torsionswechsel hervorgerufen werden. Die Kenntnis der Schwingungsfestigkeit ist nun außerordentlich wichtig, unterliegen doch alle unsere Werkstoffe nur sehr selten rein statischen, sondern meist Wechselbeanspruchungen. Es sei nur an Brücken, an Kraftwagen und Flugzeuge sowie an Kraft- und Bearbeitungsmaschinen erinnert. Trotzdem ist es bis heute nicht möglich, für einen Werkstoff die Angabe seiner Schwingungsfestigkeit von dem Hersteller zu erhalten. Obwohl die ersten Versuche zur Ermittlung der Schwingungsfestigkeit zuerst in Deutschland und zwar von Wöhler bereits im Jahre 1870 angestellt worden waren, ist dieses so wichtige Gebiet der Materialprüfung hier lange Zeit fast völlig vernachlässigt worden. Dagegen hat man ihm im Auslande eine große Bedeutung beigelegt und zahlreiche Versuche darüber ausgeführt. Eine gute Zusammenstellung darüber findet man in einer Arbeit von Mailänder (Bericht Nr. 38 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute). Sie sind auch in der vorliegenden Arbeit eingehend erörtert.

Da es sich bei der Ermittlung der Schwingungsfestigkeit um etwa 10 Millionen Wechselbeanspruchungen handelt und die Versuche mit verschiedener Amplitude (Belastung) solange durchgeführt werden müssen, bis bei einer Last mit der angegebenen Wechselzahl Bruch eintritt, bei einer nur wenig höheren dagegen nicht, so ersieht man sofort, daß derartige Untersuchungen eine ungeheure Zeit kosten. Rechnet man mit einem Wechsel je Sekunden, so würde sich der Versuch an einem Probestab bei ununterbrochenem über Tag und Nacht erstreckten Dauerbetriebe über 4 Monate ausdehnen. Die ganze Versuchsserie beansprucht also mindestens eine Zeit von 1. Jahr. Daher ist es wohl verständlich, daß man eine derartige Prüfung in der Praxis nicht ausführen konnte.

Abhilfe ließ sich hier auf 2 Wegen schaffen. Entweder mußte man die Frequenz erhöhen, um den Versuch schneller durchführen zu können, wozu uns die moderne Hochfrequenztechnik die Mittel an die Hand gegeben hat, bis auf 500 Lastwechsel/Sek. zu gehen, oder man mußte nach einem Kriterium suchen, das bereits nach verhältnismäßig kurz dauernder Beanspruchung zeigte, ob die auferlegte Wechselbeanspruchung dauernd ertragen wird oder nach einer bestimmten Wechselzahl zum Bruch führt. Man hat dafür bisher im wesentlichen zwei Verfahren verwendet. Es hat sich nämlich gezeigt, daß bei der Last, bei welcher schließlich Bruch erfolgt, bereits nach sehr kurzer Zeit (wenigen Minuten) eine starke Zunahme der Dehnung oder Durchbiegung und auch eine starke Zunahme der Temperatur eintritt. Das letztere Verfahren leidet daran, daß man den Prüfstab nicht kühlen kann und er bei höherer Temperatur andere mechanische Eigenschaften hat.

Nun war ferner festgestellt, daß die infolge der elastischen Nachwirkung bei der Wechselbeanspruchung auftretende Hysteresiskurve sich gleichfalls stark ändert, sobald die Beanspruchung die Schwingungsfestigkeit überschreitet. Dieses Verfahren hat der Verfasser zu einem technisch brauchbaren dadurch entwickelt, daß er die vom Prüfstab aufgenommene Hysteresisleistung in Abhängigkeit von der aufgetragenen Wechselbeanspruchung unmittelbar mittels Wattmeter mißt. Aus der Kurve, welche die Hysteresisleistung in Abhängigkeit von der Belastung zeigt, kann man dann sofort die Schwingungsfestigkeit entnehmen (selbstverständlich ist von der gesamten verbrauchten Arbeit vorher die Leerlaufarbeit der Maschine in Abzug zu bringen). Die Kurve steigt zunächst schwach linear an und geht dann mit einem Bogen in eine steil ansteigende Gerade über. Die Verlängerung derselben schneidet die Abszissenachse in der Last, die gleich der Schwingungsfestigkeit ist, wie durch Versuche nach der Wöhlerschen Methode bewiesen wird. Dies gilt indessen nur für Stahl, während für die Nichteisenmetalle die Ermüdungsgrenze durch die Abszisse des Punktes angegeben wird, bei dem die anfängliche Gerade in die Kurve abbiegt. Ein ganz eigenartiges Verhalten zeigt Duralumin, wo nach einem anfänglichen Anstieg zunächst ein Abfall und dann erst der Steilanstieg auftritt. Diese Erscheinung bedarf der näheren Klärung. Zur Charakterisierung der verschiedenen Werkstoffe wird noch eine Gütezahl der Hysteresisverluste vorgeschlagen, die gleich dem Quotienten der Wattarbeit durch die wattlose Arbeit sein soll. Dabei ist die erstere die Arbeit in Watt, die während eines Lastwechsels geliefert werden muß, um die Hysteresisverluste zu decken, während die letztere die elastische Formänderungsarbeit ist, die vom Prüfstab zu leisten ist, während

die Spannung von der negativen zur positiven Spannungsamplitude übergeht.

Zur Ermittlung der Schwingungsfestigkeit nach dem angegebenen Verfahren sind 2 Prüfmaschinen gebaut. Auf der einen wird ein rotierender Probestab Wechsel-Biegebeanspruchungen unterworfen. Er wird von einem kleinen Gleichstrommotor von 0,1 Kw Leistung, bei einer Drehzahl von 3000 bis 3500 Min. angetrieben. Die zweite Maschine ist eine solche für Zug-Druck-Wechselbelastung mit einer Wechselzahl von 30000/Min. Die aus der Unterwasser-Schalltechnik hervorgegangene Konstruktion beruht auf dem Resonanzprinzip. Auf die interessanten Einzelheiten der Konstruktion, namentlich bei der letzten Maschine, einzugehen, verbietet hier leider der Raum. Erwähnt sei nur, daß es gelungen ist, durch breite Gestaltung der Resonanzkurve von den unvermeidlichen Betriebsschwankungen in der Frequenz unabhängig zu werden.

Zum Schluß wird dann noch eingehend über die angestellten Versuche an einer Reihe typischer Stähle und Nichtisenmetalle berichtet.

Durch die Arbeit des Verfassers dürfte es jetzt möglich sein, die Bestimmung der, wie eingangs erwähnt, für den Konstrukteur so wichtigen Schwingungsfestigkeit nicht nur im Laboratorium mit ungeheurem Zeitaufwand, sondern an jeder Materialprüfstelle und zwar im Verlauf eines Tages durchzuführen und ihm damit einen wichtigen Hinweis für die Verwendung der einzelnen Werkstoffe zu geben. Je nach dem vorliegenden Zweck wird er diese verschieden wählen. Handelt es sich um einen Teil, der Schwingungsbeanspruchungen unterworfen ist, so wird er einen Werkstoff nehmen, der infolge seiner großen Dämpfungsfähigkeit die Schwingungen erst möglichst überhaupt nicht entstehen läßt, also ein Material mit hohem Hysteresiskoeffizienten, das an der Ermüdungsgrenze eine hohe Leistung auf die Dauer zu verarbeiten vermag. Braucht man aber hohe Festigkeit und beherrscht man die auftretenden Höchstbeanspruchungen vollständig, so wird man den Hauptwert auf die Größe der Festigkeit legen, während der Hysteresiskoeffizient praktisch Null sein kann, der Werkstoff also nur geringes dynamisches Arbeitsvermögen zu besitzen braucht.

B.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

Uhlands Ingenieur Kalender 1927. Begründet von Wilhelm Heinrich Uhlend. 53. Jahrgang. Bearbeitet von F. Wilke. In 2 Teilen. Erster Teil: Taschenbuch (216 Seiten und Notizkalender); zweiter Teil: Für den Konstruktions-tisch (490 Seiten). Verlag Alfred Kröner, Leipzig. In 2 Teilen (1. Teil Ganzleinen, 2. Teil broschiert) oder in einem Bande (Ganzleinen). M 4.—.

Pünktlich stellt sich der Uhlend wieder ein, vervoll-kommet und den Fortschritten der Wissenschaft und Technik angepaßt. Sehr zu begrüßen ist, daß die DIN-Normen eine immer stärkere Berücksichtigung finden. So sind neu aufgenommen die DIN-Tafeln für Rolladen-Well-bleche, Einheitspfannenbleche, Rohrgewinde, Keile, Zahn-module, Ketten. Dagegen findet sich für das Whitworth-Gewinde mit Spitzenspiel immer noch die veraltete und damit falsche Ausgabe, die anscheinend nicht verschwinden

kann. Ferner vermißt man gleichfalls noch die Zahlentafel für das weit wichtigere Whitworth-Gewinde ohne Spitzenspiel und für das metrische Gewinde, das nur bis 40 mm berücksichtigt ist.

An sonstigen Neuerungen seien genannt im ersten Teil: die vollständigen Tafeln über Z- und Belageisen, ferner solche über Materialfestigkeit, Kupplungen, Rollenlager, Dampfkessel usw.; im zweiten Teil: Tafeln über Heizwerte. Weiter ausgebaut sind die Abschnitte über Materialprüfung (wobei allerdings für die kommenden Auflagen zu wünschen, daß dies in viel umfangreicherem Maßstabe erfolge), über elektrische und Höchstdruckkessel, über Brücken und Eisenbetonkonstruktionen, sowie über Kraft- und Luftfahrt. An Neueinfügungen seien die Abschnitte über Faltenrohre und Kondenswasserableiter, über Wärmemessung und über Kohlenstaubeuerung erwähnt.

Da der Kalender sich bemüht, ständig auf der Höhe zu bleiben, so darf auch die neue Auflage empfohlen werden.

B.

S. P. Thompson. Höhere Mathematik und doch verständlich. Eine leichtfaßliche Einführung in die Differential- und Integralrechnung für Chemiker, Biologen und Volkswirtschaftler. Aus dem Englischen übertragen von Klaus Clusius. Mit einem Vorwort von A. Eucken. 242 Seiten mit 69 Figuren. Akademische Verlagsgesellschaft G. m. b. H. Leipzig 1926, kart. M 6.80.

Es ist eine leider unbestreitbare Tatsache, daß die meisten Menschen der Mathematik recht hilflos gegenüberstehen und einen gelinden Schauer verspüren, wenn sie nur eine mathematische Formel sehen. Und doch kann heute keine Wissenschaft mehr ohne Mathematik auskommen. Für den Physiker und den Ingenieur war dies schon immer selbstverständlich, es gilt aber auch für den Chemiker, den Volkswirt usw.

Zum Teil liegt diese Einstellung sicherlich auch an der Art des Unterrichtes und der Lehrbücher. Für die genannten Kreise ist die Mathematik nicht Selbstzweck, sondern nur Hilfsmittel. Genau so wie der zünftige Philologe für seine Ausbildung ganz andere Wege einschlagen muß als derjenige, der nur die Umgangssprache lernen will, um im fremden Lande sich mit den Bewohnern verständigen zu können, so gilt das auch für die Mathematik. Für den Nichtmathematiker genügt es, wenn er den Stoff soweit beherrscht, daß er ihn bei den in seinem Fach auftretenden Fragen ohne Schwierigkeit anzuwenden vermag, während es nicht nötig ist, daß er nun auch jeden Beweis mit aller mathematischer Strenge liefern kann.

Aus diesem Grunde ist ein Buch wie das vorliegende als eine erfreuliche Erscheinung anzusprechen, das durch seine Ausführungen den Beweis liefert, daß die Differential- und Integralrechnung gar nicht so etwas Furchtbares ist, wie sie den meisten erscheint. Selbstverständlich kann man ein mathematisches Lehrbuch bei noch so einfacher und frischer Darstellung nicht wie einen Roman lesen, Aufmerksamkeit und Nachdenken gehört schon dazu und, um den Stoff ganz zu beherrschen, Übung, Uebung und nochmals und immer wieder Übung. Deshalb ist auch dem Text, außer zahlreichen, aus den verschiedensten wissenschaftlichen und technischen Gebieten entnommenen, ausführlich durchgerechneten Beispielen eine große Reihe von Übungsaufgaben angegliedert, deren Lösung am Schluß zur Kontrolle der eigenen Rechnung zusammengestellt ist.

Silberstahl

**in Schnellarbeitsstahl-
u. Werkzeugstahl-Qual.**

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl „Ferro-Platin“

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. UNNA i. Westf.
Präzisionsstahlzieherei

Rundschau

Fördertechnische Rundschau.

Mit Beginn des neuen Jahres und zwar erstmalig am 5. Januar und dann regelmäßig alle 14 Tage erscheint im Verlag der Deutschen Zeitschriften Gesellschaft m. b. H., Erfurt eine neue Zeitschrift, die Fördertechnische Rundschau. Ihr Inhalt befaßt sich mit dem gesamten Förderwesen, insbesondere mit Transport- und Hebevorrichtungen.

Die Fördertechnik hat gerade in den letzten Jahren außerordentlich an Bedeutung gewonnen und sich in ihrer Entwicklung vervollkommen. Von der Fördertechnik hängt zum großen Teil die Lösung aller jener Probleme der Wirtschaft ab, die man unter dem Namen Rationalisierung zusammenfaßt. In jedem Fabrikbetrieb spielt das billige Verladen und Befördern der Rohstoffe, der Fabrikate und Abfälle eine große Rolle. Ja, man kann sagen, daß oft genug von der Wirtschaftlichkeit der Förderung die Rentabilität des gesamten Betriebes in starkem Maße beeinflußt wird.

Aber nicht nur privatwirtschaftlich gesehen ist die richtige Auswahl und Anlage der Fördermittel für den Besitzer oder Leiter eines Werkes von großer Nützlichkeit, sondern sie liegt im volkswirtschaftlichen Interessen, insofern als durch die Fördertechnik — man denke nur an die Fließarbeit, Serienfabrikation und Typisierung und an den Güterumschlag — eine Vereinfachung unserer Produktion im Interesse der Preisverbilgung und der dadurch zu erreichenden Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt erzielt werden kann.

In den Dienst dieser hier nur andeutungsweise wiedergegebenen Ideen wird sich die neue Zeitschrift stellen. Sie wird in ihren Bestrebungen unterstützt von den hervorragendsten fördertechnischen Wissenschaftlern und Praktikern des In- und Auslandes.

Aus dem Inhalt des ersten Heftes beanspruchen ganz besonders Interesse folgende Aufsätze: Windsicherungen für Verladebrücken von Studienrat Dipl. Ing. Ritter, Stettin. Fördermittel in mechanischen Arbeitsverfahren von Dipl. Ing. Walther, Oberregierungsrat im Reichspatentamt. Die Trägheitskräfte an Drehkränen von Professor Stephan, Altona. Wandlungen in der Anlage von Kabelkränen von Dipl. Ing. Riedig, Dresden.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 9. Dezember 1926.

21 e, 26. G. 66 309. Widerstandsgefäß zur Leitfähigkeitsbestimmung von Elektrolyten. Firma Gans & Goldschmidt Elektrizitäts-Ges. m. b. H., Berlin.

21 e, 27. R. 65 398. Glimmkollektor für luftelektrische Messungen. Ernst Ruhstrat, Göttingen, Lange Geismarstraße 72.

42 e, 16. N. 24 868. Brennstoff-Flüssigkeitsmesser mit Meßgefäß und Schwimmer. Dr. August Nagel, Stuttgart, Dillmannstr. 15.

57 a, 34. C. 38 206. Kinematograph mit ununterbrochener Abwicklung des Films. Victor Continsouza und Maurice Baptiste Combes, Paris.

57 a, 40. C. 38 159. Bildfenster für Kinematographen mit ununterbrochener Abwicklung des Films. Victor Continsouza und Maurice Baptiste Combes, Paris.

57 a, 44. A. 45 826. Steuerung für den Verschluß kinematographischer Aufnahmeapparate. Askania-Werke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau.

Bekanntgemacht am 16. Dezember 1926.

57 a, 27. J. 27 680. Vorrichtung zur Auslösung von Schließverschlüssen. Firma Ihagee Kamerawerk Steenbergen & Co., Dresden.

57 a, 28. J. 27 679. Kupplungsvorrichtung für Schlitzverschlüsse mit gedecktem Aufzug. Firma Ihagee Kamerawerk Steenbergen & Co., Dresden.

57 a, 38. L. 64 942. Aufnahmefilter zur Verminderung des Farbenflimmerns bei der additiven Farbenkinematographie. Wilhelm Lasogga, Königsberg i. Pr., Fließstr. 23, und Franz Noack, Rothenstein b. Königsberg i. Pr.

57 a, 38. L. 64 943. Verfahren zur Aufnahme von Filmen für additive Farbenkinematographie. Wilhelm Lasogga, Königsberg i. Pr., Fließstr. 23, und Franz Noack, Rothenstein b. Königsberg i. Pr.

57 b, 12. S. 73 630. Verfahren zur photographischen Aufnahme von Personen mittels künstlichen Lichts. Firma Sendlinger optische Glaswerke, G. m. b. H., Berlin-Zehlendorf.

Bekanntgemacht am 23. Dezember 1926.

42 g, 17. A. 46 984. Vorrichtung zum photographischen Aufzeichnen von Tönen. Dr. Edmund Edward Fournier d'Albe, London.

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik

Abteilung Berlin

Am 14. Dezember 1926 hielt die Abteilung Berlin die letzte Sitzung des Jahres 1926 im Langenbeck-Virchow-Haus ab. Nach Eröffnung der Versammlung durch den Vorsitzenden hielt Herr Ingenieur W. Hildebrandt von der Firma Schuchardt & Schütte, Berlin, Spandauerstraße 28/29 einen Vortrag über: „Gewinde-Toleranzen“.

Der Vortrag erbrachte den Nachweis der Notwendigkeit tolerierter Gewinde. Es wurde betont, daß deren Herstellung in der Hauptsache eine Frage der Werkzeuge und deren Ueberwachung sei. Letztere sei wiederum abhängig von der Güte der vorhandenen Meßwerkzeuge, die nicht dazu dienen sollen, vorhandene auch kleinste Fehler mit größter Genauigkeit nur festzustellen, sondern ganz besonders dazu, die erhaltenen Ergebnisse auszuwerten und so Fehler an Maschine und Werkzeug zu beseitigen.

Anhand von Diapositiven wurde erläutert, welche große Anzahl von Faktoren bei der Gewindetolerierung eine Rolle spielen und es wurde auf die große Mühe und Arbeit der hieran beteiligten Mitglieder des Normenausschusses hingewiesen. Zum Schluß wurde eine Anzahl Lichtbilder von Meßwerkzeugen gezeigt, die alle dazu dienen, die festgelegten Toleranzen zu überwachen.

Reicher Beifall dankte dem Vortragenden für seinen außerordentlich interessanten Vortrag und sei auch von dieser Stelle Herrn Ing. Hildebrandt für seine wohl gelungenen Ausführungen, sowie der Firma Schuchardt & Schütte für die Bereitstellung dieses Vortrages der beste Dank der Abteilung ausgesprochen.

Franz Gebhardt.

Die Abteilung Berlin der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik ladet zu ihrer

Ordentlichen Hauptversammlung der Mitglieder

am Mittwoch, den 12. Januar 1927

im kleinen Sitzungssaal des Hotel Atlas, Friedrichstr. 105, v. 1 Tr., abends 8 Uhr pünktlich ein.

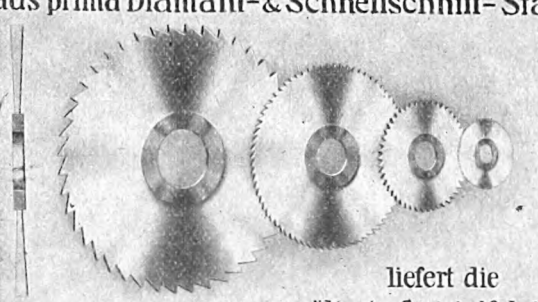
Tagesordnung:

1. Jahresbericht.
2. Kassenbericht.
3. Neuwahl des Vorstandes.
4. Verschiedenes.

In Anbetracht der außerordentlich wichtigen Tagesordnung wird um pünktliches und vollzähliges Erscheinen dringend gebeten.

Der Vorstand
i. A.: R. Borck.

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik

H. Hempfing, Nürnberg.

Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von
Patenten
fertigt preiswert und
präzise an

Max
Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

**Autom. Numerier-
Prägewerke**

Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tägig

Bezugspreis für Deutschland vierteljährl. 3.— RM,
durch die Post oder den Verlag; für das Aus-
land jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM.
Abbestellungen sind nur von Quartal zu
Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit)
12½ Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist
besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag an-
zufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.,
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734

Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508

Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Fernruf: Taunus 3523

Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

**Fabrikation
und Montage**

v. Apparaten u. Instrumenten

übernimmt

Erich Bauerfeld, Jena Th.

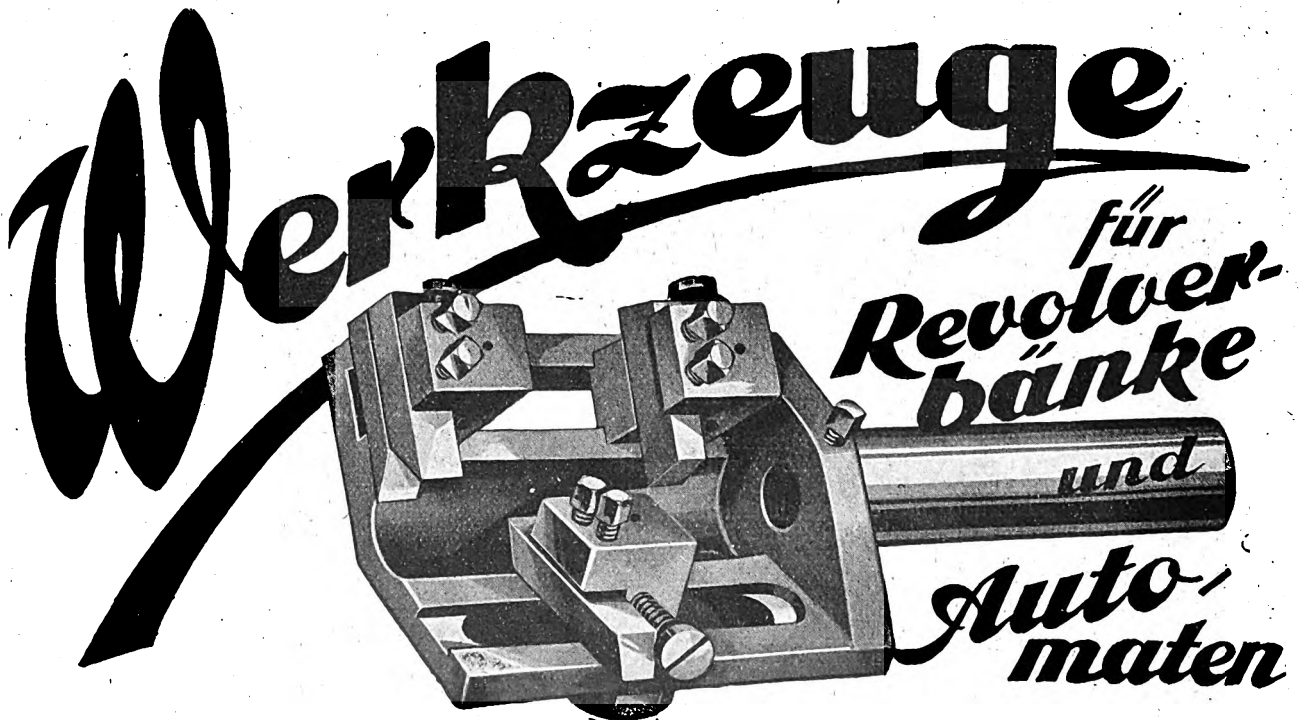
Werkstättenf. Mechanik u. Apparatebau

**Dosen-
und Röhren-
Libellen-Gläser**

(Dosenlibellenkörper aus
einem Stück gearbeitet)
sowie

**Radiometer
Grookes- und
Geißler-Röhren**

Otto Ehrhardt
Glasinstrumentenfabrik
Schmiedefeld
Thür. - Kr. Schleusingen



SCHUCHARDT & SCHÜTTE A.G.
BERLIN C 2, SPANDAUERSTRASSE 28-29

WERKZEUGMASCHINEN - U. WERKZEUGFABRIKEN
BERLIN • NEUKÖLLN • GUBEN

NIEDERLASSUNG IN KÖLN A/RH. GEREONSHAUS, GEREONSTR.
ZWEIGHÄUSER IN WIEN / STOCKHOLM / KOPENHAGEN / BUDAPEST / PRAG / MAILAND /
AMSTERDAM / SOERABAIA / NEW YORK.

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 2

Erfurt, 19. Januar 1926 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Messung von Schwingungen und Erschütterungen. Von Baurat a. D. Julius Oelschläger, Wismar a. O. — Zweite Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Photometrie, 21. bis 26. November 1926. — Normungskursus. — Das Gießen des Aluminiums. — Referate. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Messung von Schwingungen und Erschütterungen.

Von
Baurat a. D. Julius Oelschläger, Wismar a. O.

Der Einfluß der Schwingungen, die fast alle Bewegungsvorgänge beeinflussen, wird erst in neuerer Zeit mehr und mehr berücksichtigt, seit man erkannt hat, daß Brüche und Risse jeder Art, Geräusche von Transmissionen, Ungleichförmigkeit bei Maschinen, insbesondere auch zwi-

Massen verbindet. Letztere macht die Schwankungen der Ungleichförmigkeit nicht mit. Die relative Verschiebung zweier korrespondierender Punkte ist ein Maß für die Ungleichförmigkeit. Durch ein Hebelwerk wird dieselbe vergrößert und auf einen Schreibstift übertragen, der sie auf

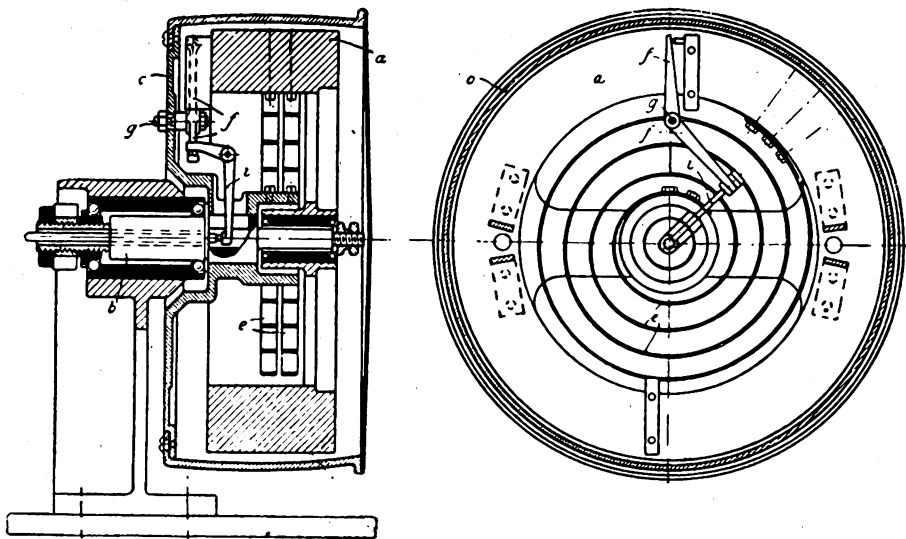


Abb. 1. Torsigraph nach Dr. Geiger.

schen Kolbenmaschinen und elektrischen Maschinen, auf Schwingungsvorgänge zurückzuführen sind.

Ehe die hier in Betracht kommenden Instrumente beschrieben werden, soll ein kurzer Überblick über die Bedingungen, welche zu erfüllen sind, gegeben werden. Man unterscheidet: a) Drehschwingungen, d. h. solche Schwingungen, welche die Ungleichförmigkeit der Umdrehung von rotierenden Wellen, Schwungrädern, Riemenscheiben bedingen und b) Erschütterungsschwingungen; diese werden durch regelmäßig wiederkehrende Stöße, wie freie Massenkräfte der Triebwerksteile, Stöße im Kurbelgetriebe, kritische Drehzahlen hervorgerufen.

Erstere werden dadurch gemessen, daß man eine leichte Riemenscheibe, die durch ein unelastisches Band mit der zu prüfenden Welle verbunden wird, durch ein elastisches Bindeglied, Spiralfeder mit einer ringförmigen, rotierenden

einen durch Laufwerk betätigten Papierstreifen aufzeichnet. Abbildung 1 stellt einen solchen Apparat im Schnitt, Abbildung 2 in Ansicht dar.

Beim Messen von Erschütterungsschwingungen kann prinzipiell die gleiche Apparatur verwandt werden mit dem Unterschied, daß an Stelle der ringförmigen Masse eine segmentförmige tritt und die Riemenscheibe fest mit dem Gehäuse verbunden wird. Der Apparat, auf die zu untersuchende Stelle geschraubt, macht deren Schwingungen mit und beeinflußt die träge Masse. Die Relativverschiebungen werden durch das gleiche Hebelwerk wie vorhin übertragen. Ist für Drehschwingungen m die träge Masse des Schwungringes, n ihre Eigenschwingungszahl, k die Drehungszahl der Riemenscheibe, K der Dämpfungsfaktor, A das logarithmische Dekrement, c die Federkonstante, a_m der maximale Ausschlag der Riemenscheibe des Appa-

rates, der Sinusschwingungen $a_m \sin \omega t$ macht, a die relative Verschiebung zwischen Riemenscheibe und träger Masse, so ist,

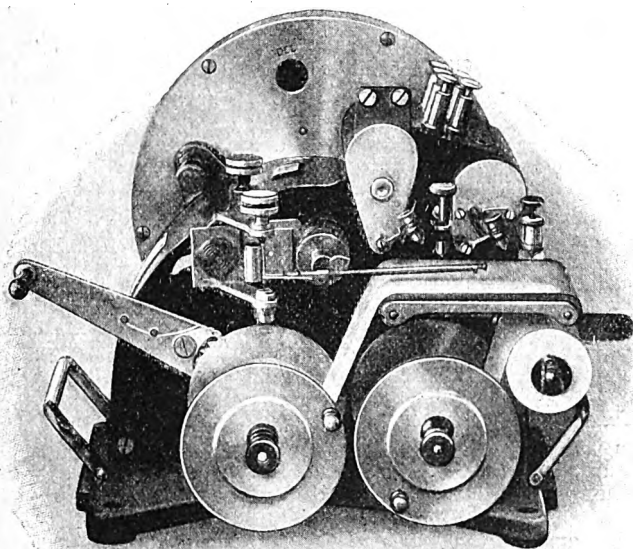


Abb. 2. Ansicht des Torsigraphen.

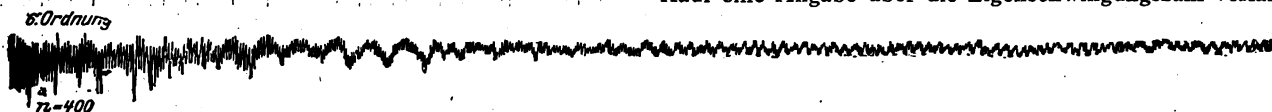


Abb. 3. Torsiogramm von Umdrehungsschwingungen.

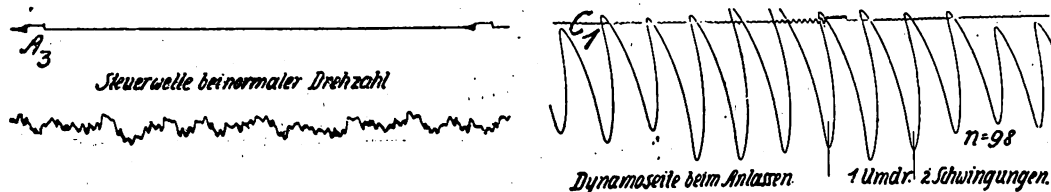


Abb. 4. Torsiogramm mit kritischer Drehzahl.

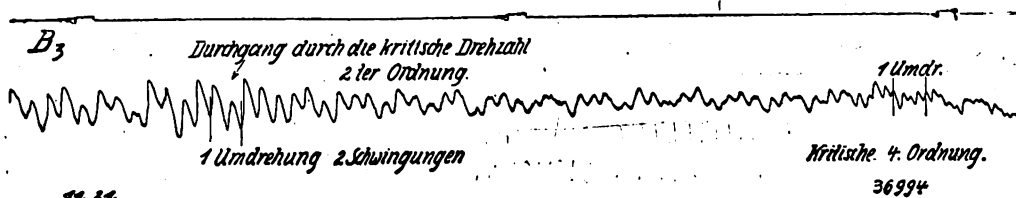


Abb. 5. Torsiogramm bei normaler Drehzahl und beim Anlassen einer Dampfmaschine.

$$m \frac{d^2 a}{dt^2} + K \frac{da}{dt} + ca = m a_m \cdot \omega^2 \sin(\omega t),$$

woraus sich berechnet:

$$a = a_m \frac{n^2}{n_e^2 - n^2} \cos \varphi \sin(\omega t - \varphi)$$

$$\text{mit} \quad \tan \varphi = \frac{K \omega}{c} \cdot \frac{n_e^2}{n_e^2 - n^2} \cdot \frac{2A}{\sqrt{\pi^2 + A^2}} \cdot \frac{n_e \cdot n}{n_e^2 - n^2} \quad 1).$$

Hat man für Erschütterungsschwingungen M als Masse des Apparates und des zu untersuchenden Objekts, so ist, wenn $a_m = a_M + a$ der Ausschlag der Masse m ist, ohne Berücksichtigung von Dämpfung maximal,

$$a = a_m \frac{n^2}{n_e^2 - n^2}$$

Sieht man auch im ersten Falle von der Dämpfung ab, so ergibt sich der gleiche Wert für den maximalen Ausschlag a . Durch Umrechnung folgt:

$$a_m = a_m \frac{n_e^2}{n_e^2 - n^2}$$

Nimmt man $a_m = 1$, so ist mit

$\frac{n}{n_e} = 0$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	10	100
$a_m = 0$	$\frac{16}{15}$	$\frac{4}{3}$	∞	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{15}$	$-\frac{1}{99}$	$-\frac{1}{9999}$

Man sieht hieraus, daß die Eigenschwingungszahlen $\frac{1}{4}$ und weniger der erregenden Schwingungen betragen müssen, da sonst, unter der Vernachlässigung der Dämpfung, die Aufzeichnungen so verzerrt werden, daß eine weitläufige, rechnerische Korrektur nötig ist. Ferner sieht man, daß bei höheren Schwingungszahlen als die Eigenschwingungszahlen die Aufzeichnungen verschwinden. Man darf sich also keiner Täuschung hingeben. Schwingungen seien nicht vorhanden, wenn der Apparat keine aufzeichnet, sofern man sich nicht vergewissert hat, daß die Eigenschwingungszahl viel höher als die zu prüfende Schwingungszahl liegt. Bei Resonanz würde der Anschlag unendlich ohne Dämpfung, mit Dämpfung wird er stark vergrößert. Es ist also vor Verwendung eines Apparates stets zu prüfen, ob die Eigenschwingungszahl genügend hoch liegt. Aus diesem Grunde ist besonders auch das Hebelwerk, welches die Erschütterungen nach dem Diagrammpapier überträgt, zu untersuchen; am besten wird beim Kauf eine Angabe über die Eigenschwingungszahl verlangt.

Abb. 6. Erschütterung eines Hauses.

Was die technisch vorkommenden Schwingungszahlen anbetrifft, so kann man bei Drehschankungen mit dem Torsigraphen bis etwa 15 000 minütl. Schwingungen noch bestimmen, beim Messen von Erschütterungsschwingungen mit dem Vibrographen nach Dr. Geiger normal zwischen 50 und 15 000 minütl. Schwingungen; durch Veränderung der trägen Massen läßt sich der Meßbereich nach unten, durch Spezialschreibhebel nach oben erweitern. Wenn man insbesondere die träge Masse m ausschaltet und an den Stift durch die Achse nach dem Schreibhebel ein Hebelwerk anbringt, das die Verrückung zweier Punkte, wie bei der Spannungsmessung, anzeigt, so kann man bei Frequenzen bis 60 000 per Minute noch sicher aufzeichnen.

In den Abbildungen 3 bis 5 sind einige Torsiogramme aufgenommen; das erste zeigt den Einfluß der Verdrehungsschwingungen; Abb. 4 zeigt den Einfluß, wenn man sich der kritischen Drehzahl nähert, während die letzten zwei

¹⁾ Hort, Technische Schwingungslehre, Berlin, Julius Springer, 2. Auflage, § 13 und 14, und Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Berlin, Urban und Schwarzenberg, 23. Lief., Anwendung mathematischer Methoden v. Broemser, und Elektrotechnische Zeitschrift, 1918, Seite 109.

zeigen, daß an einer Dampfmaschine beim Anlassen Dreh-
schwankungen auftreten, die größer als die während des
Betriebes sind.

Die nachstehenden Vibrogramme, Abb. 6 bis 7, zeigen
zunächst die Erschütterungen eines Hauses, in dem eine

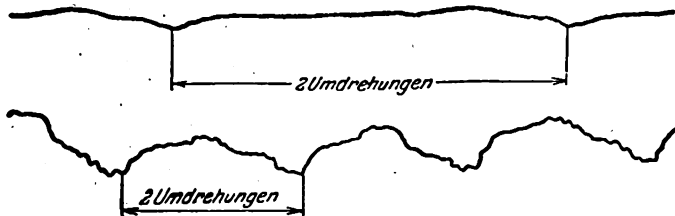
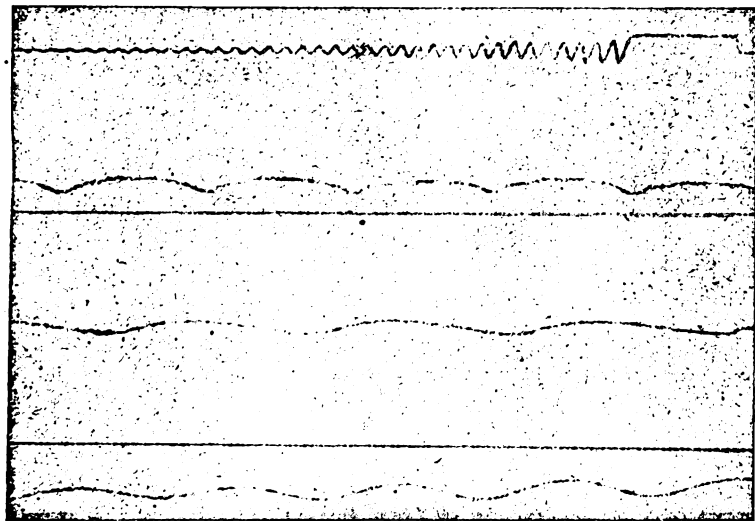


Abb. 8.

- a) Spannungswechsel in der Verbindungsstange des
Mittelstückes einer Tendermaschine.
- b) Spannungswechsel in der äußeren Wand eines
doppelwandigen Zylinders.

Maschine steht. Die nächsten drei Abbildungen zeigen
die Vibrogramme auf dem Fundament einer Maschine,
auf dem Fußboden daneben und im Hause selbst. Man
sieht, daß die Vibrationen im Hause selbst stärker als
an der Maschine selbst sind. Abbildung 8 zeigt den
Spannungsverlauf an der inneren Wand eines doppelwan-
digen Zylinders.

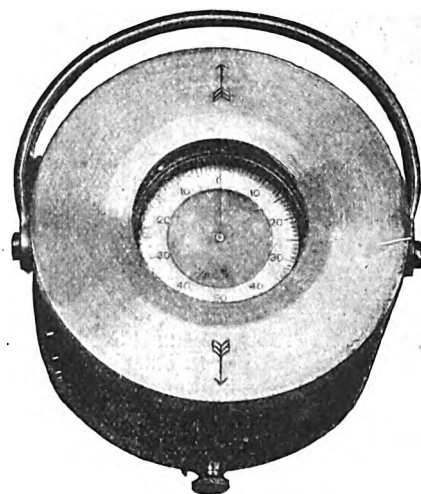
Abb. 7. Vibrogramm auf dem Fundament (a), dem Fußboden (b)
und im Hause (c).

Die vorstehenden Beispiele zeigen, daß man versuchs-
mäßig die Einflüsse von Schwingungen und Erschütterungen
verfolgen kann. Die genaue Auswertung erfolgt mittels
harmonischer Analyse; bei starker Vergrößerung können
schon aus dem Diagramm die Schwingungen erster und
zweiter, ev. dritter Ordnung abgelesen werden, die har-

monische Analyse ergibt alle. Insbesondere lassen sich
durch die Torsiogramme beim Kuppeln zweier Maschinen
die gegenseitigen Einflüsse, Massenausgleich, Kurbelver-
stellung, Größe des Schwungrades, Abstand der Zylinder,
Tourenzahle prüfen.

Für die Messung von Erschütterungsschwingungen
kommt außer dem Vibrographen noch der tragbare Seismo-
graph und der Pallograph in Frage. Ersterer ist sehr
empfindlich und geht weit über das Maß technisch zu
untersuchender Schwingungen hinaus. Letzterer eignet sich
nur für langsame Schwingungen. Beide Apparate gestatten
die Schwingungen in zwei zu einander senkrechten Rich-
tungen zugleich zu messen; diesem Vorteil steht jedoch
die kompensierte Form und das hohe Gewicht für laufende
Verwendung entgegen. In Abbildung 9 ist noch ein In-
strument gezeigt, das durch Aufsetzen und Drehen an der
zu untersuchenden Stelle bis zum maximalen Ausschlag
die Hauptschwingungsrichtung als Mitte zwischen den Aus-
schlägen angibt. Die Größe der Ausschläge an verschie-
denen Stellen ergibt ein relatives Maß der Amplitude, die
Frequenz kann bei niederen Werten als Zahl der Aus-
schläge per Min. gezählt werden.

Neben dem Torsiographen sind noch zahlreiche Instru-
mente²⁾ in Betrieb. Die mechanischen haben vielfach zu
niedrige Eigenfrequenzen, die elektrischen und optischen
sind wohl exakt, verlangen jedoch eine umfangreiche
Apparatur. Bei optischen Instrumenten kommt stets noch
die Entwicklung des Films hinzu.

Abb. 9. Schwingungsmesser
Patent Thyssen.

Zum Schluß kann jedoch gesagt werden, daß für alle
technisch vorkommenden Schwingungen und Erschütte-
rungsarten eine sachlich, einwandfreie Prüfung möglich ist.

²⁾ Nettmann, Der Torsionsindikator, Berlin, M. Krayn,
Teil I 1912, Teil II 1915, Teil III 1923.

Zweite Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, 21. bis 26. November 1926.

(Internationaler Kongreß für Photogrammetrie, Ausstellung.)

III. Ausstellung.

In der Haupteingangshalle, dem Lichthof und der Aula
der Technischen Hochschule Charlottenburg war so viel
beachtenswertes photogrammetrisches Material und Hilfs-
material vereinigt, daß es für die Kongreßteilnehmer, be-
sonders in Anbetracht ihrer sonstigen reichlichen Inan-
spruchnahme, schwer war, die vorzügliche Gelegenheit zur
Übersicht über das Gebiet wirklich völlig auszunutzen.
Es sei hier zunächst mit den Firmenaustellungen begonnen,
wie sie sich bei einem zwanglosen Rundgang darstellten,

wobei jedoch gelegentlich auch Verwandtes von anderen
Ausstellern gleich mit erwähnt werden mag.

Vereint brachten die Firmen Aerokartographi-
sches Institut A.-G., Breslau, Aerophotograph
G. m. b. H., Dresden, G. Heyde, Gesellschaft für Optik
und Feinmechanik, Dresden und G. Meßter, Berlin teils
im Bilde, teils durch Vorlage der dazu nötigen Apparate
und Instrumente zur Darstellung, wie aus der Erkundungs-
aufnahme der Luftbildplan entsteht, die exakte Vermessung
vorgonnen und ein Relief des Geländes gewonnen wird,

Dem gemäß waren Aufnahmeapparate und Reihenbildner verschiedensten Typs, ein Hegershoff-Heydesches Photogrammeter, ein ebensolcher Bildmeßtheodolit, ein Komparator, eine Reihe von Aufnahmen, Plänen und Karten, sowie eine Geländedarstellung nach Höhengschichten im Relief zu sehen. Die mechanische Reliefdarstellung wird erreicht, indem an dem Selbstkartierer, z. B. am Autokartographen, ein Fräser eingesetzt wird, der die Höhengschichten aus plastischer Masse ausschneidet. Den Hauptanziehungspunkt in dieser Kasse bildete die neueste geniale Schöpfung von Prof. Hegershoff, der von G. Heyde gebaute Aerokartograph. Diese universale Ausmeß- und Kartierungsmaschine rief durch ihren gedungenen Bau und ihre sinnreiche Durchbildung die volle Anerkennung jedes Fachmannes hervor.

Selbstverständlich waren das Zeisswerk in Jena und die der Zeiss Ikon A.-G. angehörigen Einzelunternehmungen mit zahlreichen Instrumenten für terrestrische und Luftbildphotogrammetrie vertreten. Fliegerkameras verschiedenster Konstruktion und Bedienungsart, Feldausrüstungen für Triangulation und Tachymetrie, Meßgeräte für Luftfahrt, Signal- und Sicherheitseinrichtungen teilweise neuester Konstruktionen boten Anregungen und auch Anlaß zu neuen Fragestellungen. Der Goerzapparat zur Messung von Linsenfehlern im Eingang des Hochschulbaus zog wohl jedes Auge auf sich, ebenso der Kontophot Goerz, ein Apparat zur Schnellherstellung von Kopien von Zeichnungen und Schriftstücken jeglicher Art auf photographischem Wege, wobei die Originale durch Luftzug fest und glattliegend gehalten werden.

Gleichfalls eigene Konstruktionen in photogrammetrischen Geräten brachten die Optischen Werkstätten H. Wild in Heerbrugg (Schweiz). Gezeigt wurde u. a. ein neuer Phototheodolit für terrestrische Aufnahmen und ein dazu gehöriges Auswertgerät (Autograph).

Ein eigenartiges Prinzip legt die Firma Carl Janzer (Stuttgart) der Konstruktion ihres „Integrator“ zugrunde. Dieses Entzerrungsgerät arbeitet sozusagen „differenzialgeometrisch“, indem es die Fläche der zu entzerrenden Platte fortlaufend in „Linien“, nämlich Trapeze minimalster Höhe zerlegt und so abbildet, daß sich Fliegerplatte und Auffangwand in zwangsläufig zu einander geregelter Bewegung befinden.

Eduard Liesegang-Düsseldorf stellte eine Abbildung vom Jägergerät aus; Hans Elsner-Berlin außer einer Ernemann-Fliegerkamera ein Drehgestell zum Senkrechteinbau im Flugzeug, Patent Ludowici.

Die Askaniawerke-Berlin waren u. a. mit Apparaten zur Kontrolle und Sicherung des Fluges, einer Kinokamera für Luftaufnahmen, einem Ballontheodoliten vertreten.

Von der Correx-Gesellschaft für Kinetik-Berlin war eine Entwicklungsvorrichtung für Filmbänder und ein Schnelltrockner gebracht worden, deren erstere sich an das bekannte Prinzip des Kodakentwicklungstanks anlehnt.

Von weiteren Apparaten, die teils in natura, teils in Abbildungen zu sehen waren, sei an erster Stelle der Phototheodolit des Geh. Rat Finsterwalder genannt, über den schon unter I berichtet ist. In Abbildung lag die photographische Flinte des Freiherrn v. Bassus vor (1905), ferner der Photokartograph von Finsterwalder, gebaut 1915 von der Firma Sedlbauer-München.

Das Geodätische Institut der Technischen Hochschule Braunschweig hatte einen Phototheodoliten von Oskar Günther-Braunschweig ausgestellt, desgleichen die Abbildung eines Koppeschen Phototheodoliten.

Weitere Abbildungen photogrammetrischer Instrumente fanden sich in den Kojen von Oesterreich, Italien und anderer Länder. Der Depósito de la Guerra in Madrid hatte einen Phototheodoliten (Fototaquimetro) nach der Konstruktion des Oberstleutnants im spanischen Generalstabe Más y Zaldúa geschickt (Herstellungswerkstätte Isidoro Sanchez, Madrid).

Auch das Gebiet der ballistischen messenden Instrumente war durch die Ausstellung des Dr. ing. Hans Rumpff-Bonn vertreten. Im wesentlichen handelte es sich dabei um meßtechnische Instrumente für Vorgänge, die sich innerhalb kürzester Zeiträume abspielen (Kamera, Vibrationsmikroskop, Hochfrequenzreihenbildner usw.).

Wie seinerzeit das Luftbild im Kriege aufgenommen und verwertet wurde, ging aus dem jetzt ja nur noch geschichtlichen Wert besitzenden Bildmaterial des

Reichsarchivs und dem des Leiters der Ausstellung, Dr. ing. Ewald, hervor.

Beim Stand der Junkers-Flugzeug A.-G., Dessau war eine reichhaltige Zusammenstellung von Aufnahmen, Plänen und Karten zu sehen, da sich die Gesellschaft nicht nur dem Flugzeugbau und Luftverkehr sowie jeder Art von Luftbildaufnahmen widmet, sondern auch die Lieferung maßstabrechter Pläne und Karten für alle Arten von Zwecken übernimmt. Einen Sonderfall der vielseitigen Anwendung des Flugzeugs zeigten die Aufnahmen von der Forstschädlingsbekämpfung aus der Luft.

Die Ausstellung der Hansa-Luftbild-Gesellschaft m. b. H. verwies auf die Besichtigung ihrer großartigen Anlagen im Flughafen Berlin, von denen unter II eingehend gesprochen ist. Ebenso ist bereits über die Photogeodätik und Aero-geodätik berichtet.

Von der Scatta-Bogotá stammten Karten und Einzelaufnahmen aus Südamerika (Columbien und Venezuela), von der Südwestdeutschen Luftverkehrsgesellschaft m. b. H. in Frankfurt, Luftbild und Kasterplan der Stadt ihres Sitzes und Einzelaufnahmen.

Aufnahmen, Pläne und Karten aus allen Zonen zeigte das Konsortium Luftbild-Stereographik G. m. b. H., München, ferner waren an Geräten zu sehen eine Flugzeugstereokamera, Raumgläser nach Dr. ing. Lüsscher-München und Abbildungen des neuen Entzerrungsgeräts der Gesellschaft, Modell 1926, dessen eingehende Beschreibung sich in „Bildmessung und Luftbildwesen“ 1926, I, 1, S. 37 findet. An anderer Stelle waren von der gleichen Gesellschaft Wellenaufnahmen ausgestellt, die von Dr. Schumacher an Bord des Vermessungsschiffes „Meteor“ aufgenommen worden sind.

Hier sei gleich der Ausstellung der ersten exakten Darstellung eines Stücks der Meeresoberfläche gedacht, ausgeführt von Prof. Dr. Kohlschütter (Geodätisches Institut Potsdam). Sie stammt aus der Kieler Förde und datiert vom 16. 1. 1904. Auch Vermessungsdirigent Seliger-Lichterfelde hatte ein Blatt Wellenmessungen ausgestellt, desgleichen das Institut für Meereskunde-Berlin (Geh. Rt. Laas), ebenso die Versuchsanstalt für Wasser- und Schiffsbau-Berlin. Die aus dieser Anstalt stammende Darstellung der Erscheinungen der Wellenbildung an einem Kreiszylinder und einem elliptischen schwimmenden Körper sind für die Konstruktion zweckmäßig verlaufender Schiffslinien von Bedeutung.

Angeschlossen sei hier gleich die Erwähnung der Abteilung Meteorologie, die bei der Wichtigkeit der atmosphärischen Zustände für Luftfahrt und Luftbild selbstverständlich nicht fehlte. Vertreten war das Magnetisch-Meteorologische Observatorium Potsdam mit hauptsächlich wissenschaftlichem Material, ferner die Firma W. Lambrecht-Göttingen mit einer außerordentlich reichhaltigen Zusammenstellung von meteorologischen Instrumenten.

Das Reichsamt für Landesaufnahme und die Staatliche Bildstelle, die beide schon gelegentlich der Besichtigungen eingehende Erwähnung gefunden haben, zeigten in Vorlagen, Abbildungen, Plänen und Karten die von ihnen geübten Verfahren und die damit gewonnenen Ergebnisse. Wie die Vermessung aus der Luft in vielen Fällen durch eine andere kaum zu ersetzen ist, ging überzeugend aus den ausgestellten Wattenplänen hervor. Bei diesem „Gelände“, wenn man es überhaupt so nennen darf, wären die topographischen Grundlagen für das wissenschaftliche Studium der Wattenbildung und die damit zusammenhängenden weittragenden praktischen Fragen auf andere Weise als vom Luftfahrzeug überhaupt kaum zu erlangen gewesen.

Der bekannte Verlag Eissenschmidt-Berlin brachte amtliche Kartenwerke seines Vertriebes und Literatur über Photogrammetrie.

Ueber die Verwertung von Luftbild und Photogrammetrie im höheren, mittleren und elementaren Unterricht konnte man sich durch die Ausstellungen von Prof. Schilling (Technische Hochschule Danzig), Prof. Riesell (Universität Hamburg), Studiendirektor Dr. Wolff-Hannover, der Kartograph-Relief G. m. b. H., München (Typenreliefs) und der Bildstelle des Preussischen Ministeriums für Handel und Gewerbe (Dr. Ewald) belehren.

In welcher Weise die photogrammetrischen Verfahren speziell für den medizinisch-biologischen Un-

terricht nutzbar gemacht werden können, war in der Ausstellung der Deutschen Hochbild G. m. b. H., München zu sehen, wo neben anderen photogrammetrischen Rekonstruktionen auch Reliefs von Verletzungen und Röntgenreliefs gezeigt wurden. Dozent Dr. Federlin (Technische Hochschule Danzig; s. a. I) hatte Modelle des Strahlenganges des von ihm benutzten Verfahrens zur Lokalisation von Fremdkörpern für ärztliche Zwecke ausgestellt. Die Firma E. Leitz-Wetzlar bot den Trendelenburgschen Apparat zur stereoskopischen Röntgenaufnahme dar, ferner einen dazu gehörigen Betrachtungsapparat, andere kleinere Instrumente (Brücken-Raumseher) und verschiedene stereoskopische Röntgenbilder.

Mit einem verhältnismäßig einfachen Instrumentarium erreicht Prof. Dr. Hasselwander (Universität Erlangen) die Rekonstruktion menschlicher Körperteile und anderer körperlicher Objekte. Er projiziert ein Röntgenraumbild eines Gegenstandes sozusagen hinein in eine plastische Masse, die er nach diesem Bilde ausarbeitet.

Der photogrammetrischen Körpervermessung war eine eigene Abteilung gewidmet. Prof. Zaar (Technische Hochschule Brünn) brachte Auswertungskonstruktionen zur Darstellung; das Röntgenstereowerk C. Beyerlein-München erläuterte seinen Röntgenorthodiagrammen, seinen Stereokörperbildner und seine Stereoraumzeichenmaschine. Vermessungsdirigent Seliger-Lichterfelde hatte eine interessante photogrammetrische Vermessung an einer Moltkebüste ausgestellt. Das Verfahren ist ausführlich in einem Sonderdruck aus den „Ergebnissen der exakten Naturwissenschaften“ (Berlin, Springer 1926), betitelt „Photographische Meßverfahren — Photogrammetrie“, beschrieben.

Gleichfalls eine Anwendung der Photogrammetrie auf menschliche Verhältnisse, nämlich im Gebiet der Kriminalistik, zeigte das Landeskriminalamt Dresden, das auch schon auf der Polizeiausstellung mit ähnlichem Material vertreten gewesen war. Hofrat Dr. Eichberg-Wien hatte photogrammetrische Tatbestandsaufnahmen ausgestellt, die Polizeidirektion Wien die von ihm für solche Zwecke konstruierte Polizeikamera. —

Ein Teil der außerordentlich großen Zahl der ausgestellten topographischen Vermessungen ist schon gelegentlich erwähnt worden; hier sei noch der hervorragenden schweizerischen und griechischen Vermessungsarbeiten, die in der Aula ausgestellt waren, besonders gedacht. Selbstverständlich boten diese Resultate der photogrammetrischen Methoden den Fachleuten ein besonders interessantes Studienmaterial. Eine Einzelbe-

sprechung an dieser Stelle könnte jedoch trotz aller Ausführlichkeit den ausgestellten Arbeiten nicht gerecht werden. Nur so viel sei aufs neue gesagt, daß sich in ihnen der außerordentliche Wert der terrestrisch-photogrammetrischen wie der luftphotogrammetrischen Vermessung bei unübersichtlichem und schwer zugänglichem Gelände schlagend erweist. So waren denn auch gerade die Darstellungen gebirgiger Abschnitte aus den verschiedensten Ländern am reichlichsten vertreten. Daß das Material zum großen Teil aus behördlichen Archiven stammte, zeigt, wie großen Wert die Regierungen der verschiedensten Länder auf die photogrammetrische Vermessung legen.

Alles in allem bot sich also nicht nur für den Fachgelehrten und praktischen Photogrammeter, sondern auch für die deutsche Optik und Feinmechanik eine belehrende Schau, und in ihr wie den Vorträgen und Besichtigungen eine ebenso wertvolle Anregung. Wenn es auch scheint, daß im großen und ganzen die Grundsätze, vielleicht auch schon die Typen für die hauptsächlichsten photogrammetrischen Apparate und Instrumente festliegen, so zeigten doch die verschiedenen Wünsche, die aus manchen Vorträgen herausklangen, und die verschiedenen Ausführungen, die zu sehen waren, daß zum mindesten noch im einzelnen der erfindenden und konstruktiven Tätigkeit ein weites Feld übrig gelassen ist. Auch ein Vergleich mit ausländischen Erzeugnissen, hauptsächlich in Bildern, war möglich; jedenfalls konnte man bei allen Ausländern eine aufrichtige Hochachtung vor dem energischen und von wissenschaftlicher Gründlichkeit getragenen Streben der deutschen Firmen und vor den von ihnen erreichten Resultaten beobachten. Hoffentlich zeitigt dies Gefühl auch die sehr zu wünschenden materiellen Früchte für die deutsche optische und feinmechanische Industrie!

Noch eine, auf ganz anderem Gebiet liegende Bemerkung sei gestattet. Es war erfreulich zu sehen, daß sich allmählich auch der Deutsche darauf besinnt, bei gegebener Gelegenheit zum Ausdruck zu bringen, daß er seinen bedeutenden Landsleuten ein ehrendes Andenken bewahrt. So fanden sich diesmal in den betreffenden Kojen nicht nur die Bildnisse von Porro (Italien) und Laussedat (Frankreich), sondern man sah auch an hingehöriger Stelle das Bildnis des um die Photogrammetrie hoch verdienten, leider früh verstorbenen österreichischen Hauptmanns Scheimpflug, die Bildnisse von Ernst Abbe, Carl Zeiss und Meydenbauer. Ein derartiger einwandfreier Ausdruck des Nationalstolzes wird überall Verständnis finden und Achtung gewinnen helfen, da andere Völker schon seit langem Wert darauf legen, sich durch die Ehrung ihrer Großen selbst zu ehren.

Dr. Albrecht P. F. Richter.

Tabelle I. Reihenfolge der Vorträge *).

	Montag 6. 12.	Dienstag 7. 12.	Mittwoch 8. 12.	Donnerstag 9. 12.	Freitag 10. 12.	Sonabend 11. 12.	Montag 13. 12.	Dienstag 14. 12.	Mittwoch 15. 12.
Vormittag	Allg. Aufgab. Wirtschaftl. Bedeutung Grenzen der Normung DINormen und DIN Fachnormen Handhabung und Übernahme der DINormen	Organisation des Normenbüros, seine Aufgaben u. Stellung	Entwurf eines Normprogrammes (zeitlich u. sachlich)	Passungen und Toleranzen	Werkstattsnormung	Durchsprache der Aufgabe I	Aufgabe II Ausarbeitung v. Normen auf Grund von praktischen Werksunterlagen	Gruppennormung, Typung, Spezialisierung	Amerik. u. andere Auslandsnormen
			Konstruktionsbeisp. u. berechnungen	Gewinde-Toleranzen und Mittenerfernungen					
			Werkstoffnormung	Werkzeug u. Vorrichtungsnormung					
		Konstruktionsbüro u. Zeichnungswesen			Durcharbeitung eines Fabrikates	Besuch NDI	Vordruckwesen	Zusammenbau und Verpackung	Besuch eines Normenbüros
Nachmittag	Aufbau u. Ausarbeitung v. Normen	Aussprache über die besonderen Verhältnisse, unter denen jeder Teilnehmer in seinem Werk zu arbeiten hat	Aufgabe I Ausarbeitung eines Normprogrammes für d. eigene Werk	Lehrenwesen und Normung	Durcharbeitung eines Fabrikates		Übungen im Tolerieren	Durchsprache der Aufgabe II	Schlußvortrag

*) Zu umstehendem Aufsatz: „Normungskursus“, Ausbildung von Normingenieuren.

Normungskursus.

Ausbildung von Norm-Ingenieuren.

Trotz der großen Zahl vorliegender Dinormen ist die Normung heute noch als ein junges Gebiet zu bezeichnen, vielleicht als das jüngste Gebiet unserer Betriebswissenschaften. Es gibt zwar eine große Reihe von Fachleuten, die bereits jahrelang in der Normung stehen und über reiche Erfahrung bei der Einführung und Durchführung der Normung im Betrieb verfügen. Ihre Kenntnisse und Erfahrungen sind aber zerstreut und sind nur selten in Aufsätzen in den Fachzeitschriften niedergelegt, im allgemeinen liegen diese Erfahrungen jedoch brach. Gelegentlich von Ausschusssitzungen treten sie teilweise hervor, sind aber dann ebenfalls nur einem kleinen Teil von Fachleuten zugänglich.

Die große Anzahl der Dinormen bringt den Betrieben nur dann Erfolg in vollem Maße, wenn die Einführung von richtig theoretisch und praktisch vorgebildeten Ingenieuren vorgenommen wird. Wie die Erfahrung gezeigt hat, wird durch die Umstellung der Dinormen die gesamte Fertigungsorganisation, d. h. vom Entwurf der Zeichnung bis zur Abnahmeprüfung des Erzeugnisses, in wirtschaftlicher Weise stark beeinflusst. Ferner kommt hinzu, daß in der heutigen kritischen Zeit der Industrie eine rasche Aufstellung und Einführung der Normen die tatsächlich wichtigste Sparmaßnahme industrieller Fertigung bedeutet. Diese Arbeit muß deshalb von Kräften geleistet werden, die nicht nur über längere Erfahrung auf konstruktivem und betriebstechnischem Gebiet verfügen, sondern die über die Zusammenhänge der verschiedenen Gebiete untereinander vollkommen unterrichtet sind. Da sich die Hochschulen dieser Gruppe der Betriebswissenschaft bisher nur vereinzelt annehmen konnten und auch auf Herren, die langjährige Erfahrungen im Bureau und in der Werkstatt haben, als den gegebenen Leitern des Normbureaus Rücksicht genommen werden muß, zeigt sich ein mehrtägiger Kursus als eine praktisch durchführbare Maßnahme auf diesem Gebiet.

Die Firma Koch & Kienzle, Doktor-Ingenieure, deren Leiter bereits seit 8 Jahren in der Normung stehen, und die seit Gründung des Normenausschusses in den verschiedensten Fachausschüssen mitgearbeitet, für mehrere Großfirmen die Normungsorganisation aufgestellt und Normenwerke bearbeitet hat, veranstaltete deshalb, um den leitenden Ingenieuren der verschiedenen Industriezweige Einblick in das Wesen der Normung und eine tatkräftige Unterstützung bei Einführung der Normung zu geben, einen 9tägigen Kursus. Der Leitgedanke war, die vereinzelt Erfahrungen auf diesem Gebiete zusammenzufassen und diejenigen Kreise anzuleiten, denen die Grundlagen und besonders die Zeit fehlt, sich mit dem Wesen der Normung und der Einführung der Normen in die Praxis zu befassen.

Das Programm des 9tägigen Kursus, der Anfang Dezember begann und in Vorträge, Übungen, Aussprachen und Besichtigungen gegliedert war, ist in Tabelle 1 wiedergegeben. Man ersieht, daß hierbei sämtliche Gebiete der Normung in einem Unternehmen der Metallindustrie berührt wurden. Besonders war auch eingegangen auf die schwierigen Fragen der Handhabungen und Übernahme der Dinormen, Werkstattnormen, Einkauf und Lager. Tabelle 2 gibt einen Überblick über das große Arbeitsbereich der Normstelle und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Qualität seines Leiters und an die Einordnung der Organisation des Normbureaus in die Gesamtorganisation des Werkes. Wie innig Normung, Typung und wirtschaftliche Fertigung miteinander verknüpft sind, wurde in mehreren Beispielen gezeigt. Anschließend an die Vorträge fanden Übungen statt, um den Teilnehmern zu ermöglichen, das Gehörte an Beispielen aus der eigenen Erfahrung durchzuführen. Häufige Aussprachen dienten dazu, einen engen Konnex zwischen Teilnehmern und Vortragenden herzustellen, um die Teilnehmer bei den besonderen Verhältnissen, unter denen sie arbeiten, individuell beraten zu können und ihnen besondere Hinweise und Richtlinien für ihre künftigen Arbeiten zu geben. Dadurch bildete sich im Laufe des Kursus auch ein gemeinsamer Gedankenaustausch unter den Teilnehmern, von denen viele beabsichtigen, miteinander noch in engem

Meinungsaustausch zu bleiben. Besonders wichtig war für die Herren, die zumeist aus der Provinz und dem Ausland kamen, die Berührung mit den Berliner Zentralstellen. So fand ein Besuch mit näheren Aussprachen beim deutschen Normenausschuß sowie den Zentralnormenbureaus zweier Berliner Großfirmen statt.

Auf Grund der gemachten Erfahrungen und dem Interesse, das von den verschiedensten Seiten für diesen

Tabelle II
Arbeitsbereich der Normenstelle

Aufstellung des Normwerkes	Verwaltung und Verteilung der Normmappen
Uebernehmen von DIN- und DIN-Fachnormen Aufstellen eigener Werknormen Ergänzung der Dinormen zu Vollnormen (werkstattmäßig herstellbare Teile) Karteimäßige Sammlung aller Unterlagen für Arbeiten im gesamten Unternehmen, die einheitlich festgelegt werden können Durchsicht und Ueberprüfung der in- und ausländischen Literatur auf Normung Festhaltung aller Erfahrungen (Konstruktionsrichtlinien, Konstruktionsberechnungen)	Klassen- und Gruppeneinteilung der Normblätter Nummernggebung d. Normblätter Korrekturfortschrittmappe Aufstellen von Gebrauchsmappen verschiedener Inhalts für die verschiedenen Dienststellen Organisator. Hilfsmittel für Verwaltung Kontrolle der Mappen in bestimmt. Zeitabständen

Normenstelle

Zeichnungswesen	Weitere Aufgaben	Normteilbedarf, Lagerwesen und Einkauf
Normprüfung der Konstruktionszeichnungen Werkstattzeichnungen für Normteile Normteilliste Grundnormenliste Werkzeugzeichnungen Vordruckwesen des gesamten Unternehmens	Versuche (z. B. Passungen und Werkzeuge) Aufklärungsarbeiten (Vorträge, Lichtbilder, Wandtafeln) Erfolgsnachweis der Normung: Kalkulation u. Selbstkostenberechnung der Normteile	Anwendung der Normteile Jahresbedarf der Normteile Festlegung von Mindestbeständen Festlegung von Bestellgrößen

Gedanken bekundet wurde, sowie durch die Unterstützung namhafter Großfirmen und Zentralstellen durch Unterlagen und Drucksachen, ist beabsichtigt, derartige Kurse in kürzeren Zeiträumen zu wiederholen.

Das Gießen des Aluminiums.

Beim Gießen des Aluminiums stellen sich eine Reihe Schwierigkeiten ein, die man bei anderen Metallen nicht oder doch nur in geringerem Maße zu überwinden hat. Da das Aluminium leicht oxydierbar ist, so muß man zunächst darauf achten, daß das geschmolzene Metall wenig Gelegenheit hat zu verbrennen, also mit Luft in Berührung zu kommen. Es handelt sich dabei durchaus nicht nur um den Metallverlust, sondern auch darum, daß das bei der Verbrennung entstehende Aluminiumoxyd mit in die Form gerissen wird und Fehlstellen im Guß gibt.

Aus dem gleichen Grunde wird man auch von einer unnötig hohen Überhitzung Abstand nehmen müssen, eine solche kann aber auch durch Bildung von Blasen die Güte des Gußstückes wesentlich herabsetzen. Auf der anderen Seite ist aber eine gewisse Überhitzung nötig, weil das Aluminium unmittelbar über dem Schmelzpunkt von 660° dickflüssig ist, die Form also schlecht ausfüllen würde. Versuche haben ergeben, daß die Maximaltemperatur, die ohne die Gefahr der Qualitätsverminderung nicht überschritten werden darf, 725° ist, schon eine Erhitzung auf 750° kann unangenehme Folgen haben, auch lokale Überhitzungen können Gaseinschlüsse hervorrufen.

Eine zweite Schwierigkeit bietet das hohe Schwindmaß des Aluminiums, das 1,7 bis 1,8° beträgt. Das Aluminium saugt daher stark nach, die Neigung zur Lunkerbildung ist groß, man muß deshalb verlorene Köpfe anbringen. Aber auch bei der Herstellung der Modelle ist schon darauf Rücksicht zu nehmen. Allzu scharfe Übergänge sind zu vermeiden, denn das Gußstück würde dabei leicht reißen, während das bei einem verrundeten Übergang weniger zu befürchten ist. Kerne sind elastisch zu gestalten oder ehe das Gußstück ganz erkaltet ist, auszustoßen, also überall darauf zu achten, die durch die starke Schwindung entstehenden Spannungen zu vermeiden oder wenigstens zu vermindern. Aus dem gleichen Grunde muß bei manchen Gußstücken auch die äußere Gußform unmittelbar nach dem Erstarren zerstört bzw. bei Kokillenguß die Kokille auseinandergeklappt werden.

Weiter ist aber zu beachten, daß das Aluminium zum Schmelzen trotz seines niedrigen Schmelzpunktes große Wärmemengen braucht, denn die spezifische Wärme, das ist die Wärmemenge, die notwendig ist, um ein Kilogramm des Metalls um 1°C zu erwärmen, ist sehr hoch und ebenso die Schmelzwärme, die Wärmemenge, die erforderlich ist, ein Kilogramm festes Metall von der Temperatur des Schmelzpunktes in flüssiges Metall von derselben Temperatur zu verwandeln. Die spezifische Wärme ist übrigens mit der Temperatur ziemlich stark veränderlich, in der Nähe des Schmelzpunktes ist sie fast doppelt so hoch, als bei 15° , das heißt also, zur Erhöhung der Temperatur um 1° sind in der Nähe des Schmelzpunktes die doppelte Wärme — also auch Brennstoffmenge — erforderlich. Entsprechend sind auch dem Aluminium große Wärmemengen zu entziehen, wenn man es abkühlen will, es ist also schwerer zu schmelzen und schwerer abzukühlen als andere Metalle, selbst solche mit erheblich höheren Schmelzpunkten.

An dieser Stelle muß auch auf die Gefahr hingewiesen werden, die es mit sich bringt, wenn geschmolzenes Aluminium mit größeren Mengen Wasser in Berührung kommt, denn 1 kg Aluminium kann durch die ihm innewohnende Wärme etwa 650 Liter Dampf von Atmosphärendruck entwickeln, bei gehinderter Ausdehnung können natürlich entsprechend hohe Spannungen entstehen und es sind schon heftige Explosionen auf diese Weise verursacht worden.

Das Einschmelzen des Metalls geschieht meist im Tiegelofen und zwar in Graphittiegeln, die aber möglichst frei von Eisen und Silizium sein sollen, da diese Bestandteile vom Aluminium aufgenommen werden. Ist die Temperatur zu hoch, so wirft man einige Stücke trockenen festen Aluminiums in den Tiegel, da durch die zum Schmelzen desselben erforderliche Wärme eine schnelle Abkühlung herbeigeführt wird. Über die Gießtemperatur wurden oben schon Angaben gemacht, sie soll nicht höher sein, als es die erforderliche Dünnflüssigkeit nötig macht. Das Gießen soll in ununterbrochenem Strome langsam und unter Ausschluß von Luftzug erfolgen. Die sich auf der Oberfläche des geschmolzenen Metalls bildende Oxydhaut muß beim Gießen zurückgehalten werden, sodaß nur reines Metall in die Form kommt. Dieses Oxyd, das sich beim Schmelzen auch auf der Oberfläche der einzelnen Stücke

bildet, durchsetzt häufig die Schmelze und verursacht dann Schwierigkeiten und große Metallverluste beim Abschäumen. Man setzt deshalb Zinkchlorid in Stücken mit einer Zange zum Metall und rührt tüchtig um, bis die Metalloberfläche rein ist. Des entstehenden Dampfes wegen macht man das am besten unter einer Dunsthaube. Dann kann man etwas Rüböl oder Talg auf das Metall geben.

Das infolge der starken Schwindung häufig auftretende Reißen des Aluminiumgusses tritt bei getrockneten Formen häufiger auf, als bei nassen Sandformen, bei diesen wird aber die Oberfläche des Gusses weniger glatt. In vielen Fällen gießt man in meist gußeiserne Kokillen, die man zweckmäßig mit Mineralöl ausschmiert und mit Wasser kühlt. An Stellen, an denen ein Reißen zu befürchten ist, kann man ein Stück Aluminiumblech einklemmen, durch den zum Schmelzen desselben erforderlichen Wärmeverbrauch wird dann dort eine schnellere Abkühlung bewirkt.

Bei der Herstellung der Formen gibt ein fetter Sand leichter glatte Oberflächen, für Kerne dagegen ist magerer Sand vorzuziehen. Der Sand soll nicht mehr angefeuchtet werden, als zur Bindung unbedingt nötig ist. Das Modell ist nicht zu fest einzustampfen, bei großen Stücken sind deshalb genügend Sandhaken anzuwenden. Die Eingüsse sollen groß sein, auch ist stark anzuschneiden, ev. mehrmals. Auf Naben und starken Querschnittsveränderungen sind Steiger anzubringen, bei Luftsäcken zieht man Luftpfeile von 2 bis 5 mm Durchmesser. Annetzen soll man nur, wo dies unbedingt nötig ist, anstauben und polieren ist oft unnötig, abgeflammt wird nur leicht, nur die angrenzten Stellen etwas stärker.

Auf die Notwendigkeit, bei größeren Gußstücken die Form zu zerstören oder den Kern auszustoßen, ehe das Gußstück erkaltet ist, wurde schon hingewiesen, doch braucht man sich damit nicht zu übereilen, da die Hauptschwindung erst geraume Zeit nach der Erstarrung auftritt. Wandstärken sind nicht zu knapp zu bemessen, da man sonst leicht viel Ausschuß erhält. Bearbeitungszugaben sind auf 2 bis 3 mm, wenn nur Bearbeitung durch Schleifen stattfindet, auf 1 mm zu bemessen.

Besonders geeignet ist Aluminium auch zum Kokillenguß; infolge der schnelleren Abkühlung erhält man hier gute Festigkeitseigenschaften, gleichmäßiges Gefüge und eine glatte Oberfläche, die oft weitere Bearbeitung unnötig macht. Man muß hier heißer als bei Sandguß und langsam vergießen. Zum Ausschmieren der Kokillen wird auch eine Mischung von 45 cem Natronsilikat und 1 kg Schlemmkreide auf 5 Liter Wasser empfohlen, die auf die auf 300° angewärmte Kokille in einer etwa 0,1 mm dicken Schicht aufgestrichen wird.

Der Metallindustrie Schiele und Bruchsalers in Hornberg im Schwarzwald ist ein Verfahren zum Vergießen von Aluminium in Eisen- oder Metallformen geschützt worden, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem jedesmaligen Gießen die den Guß umfassenden Flächen der Kokillen mit ihren Metall- oder Sandkernen mit Aluminiumlackbronze überzogen, dann zum Ausbrennen des Lacks langsam auf etwa 400° erhitzt werden, worauf nach gußfertiger Zusammensetzung der Kokille und entsprechender Erhitzung derselben bis höchstens 700° das Eingießen erfolgt. Der Überguß ermöglicht die Erhitzung der Kokille bis zur Schmelztemperatur und verhindert ein Festbrennen des Gußstückes an den Kokillenwänden. Durch ein weiteres Patent hat sich die Firma auch das Überziehen der Tiegelschalen mit Aluminiumlackbronze in gleicher Weise patentieren lassen, durch das eine Auflösung von Silizium, Eisen, Kohlenstoff usw. aus der Tiegelschale vermieden wird.

Man findet in der Literatur häufig von den obigen abweichende Angaben, z. B. schnelles Eingießen statt langsames, mageren Sand statt fetten. Es liegt dies an der großen Verschiedenheit der im Einzelfall gestellten Anforderungen; man wird also nie mechanisch nach einer Vorschrift arbeiten dürfen, sondern die vorliegenden Sonderverhältnisse sorgfältig beachten müssen.

Besonders vorsichtig muß man bei der Verwendung von Altmittel sein, denn wiederholtes Umschmelzen verschlechtert oft die Güte ganz erheblich durch Aufnahme von Oxyd, Lösung von Gasen usw.; noch schwieriger gestaltet sich das Einschmelzen von Spänen, da hier infolge der großen Oberfläche eine starke Oxydation eintritt. Am besten löst man diese gut zusammengepreßt in einem durch Einschmelzen von Masseln gebildeten Metallbad auf. Der Tiegel,

wenn kein Flammofen zur Verfügung steht, muß hier reichlich groß sein. Man drückt die Späne schnell unter die Metalloberfläche und verstärkt vor dem Eintragen einer neuen Menge, da durch die Späne das Metallbad abgekühlt wird, das Feuer. Als Flußmittel kann man dabei eine Mischung von 85 Teilen Kochsalz und 15 Teilen pulverförmigen Flußspat verwenden, auch Zinkchlorid findet Anwendung. Jedenfalls ist gutes Umrühren und sorgfältiges Abziehen des Gekrätztes notwendig. Da anhaftendes Öl besonders schädlich ist, empfiehlt es sich, die Späne mit verdünnter Natronlauge zu waschen, selbstverständlich sind die Späne auch von beigemengten Eisenspänen zu befreien, wozu man sich eines magnetischen Scheideapparats bedient.

Das Verfahren beim Vergießen von Aluminiumlegierungen ist im wesentlichen dasselbe wie bei Reinaluminium, man verwendet ja meist Legierungen. Bei der Herstellung derselben verwendet man meist Vorlegierungen mit einem Teil des Aluminiums. Das Schwindmaß der Legierungen ist meist etwas geringer als beim Reinaluminium.

Die Schmelzverluste sind bei richtiger Gießtemperatur etwa 2 bis höchstens 3 %, bei Aluminiumlegierungen bis 4 %. Da diese Verluste auf die vermehrte Gekrätzbildung zurückzuführen sind, lassen sie sich durch Wiedereinzuschmelzen der Krätze auf 1,5 bis 2,5 % vermindern, bei starker Überhitzung sind sie natürlich erheblich höher. Die richtige Gießtemperatur kann man daran erkennen, daß die Metalloberfläche silberweiß spiegelt, aber keinen roten Schein mehr zeigt. Grat läßt sich im warmen Zustande mit einem eisernen Hammer leicht abschlagen, der Sand mit einem Holzhammer. Zu heißes Vergießen zeigt sich am fertigen Stück durch regenbogenfarbige Oberfläche und schwammige Ecken, unterschnürte Naben. Bei zu niedriger Gießtemperatur laufen die Formen nicht voll aus, man erkennt sie auch schon an der breiigen Beschaffenheit des Metalls. Wenn die Form zu fest gestampft war, zeigen sich bläsig-eindrücke.

Bei der Zerstörung der Form bzw. dem Herausnehmen des Gußstücks aus derselben muß man natürlich um so vorsichtiger sein, je größer und komplizierter die Form ist.

Es liegen eine große Anzahl wissenschaftlicher Untersuchungen über den Einfluß von Gießtemperatur, Wandstärke, Legierungszusätze, Abkühlungsgeschwindigkeit usw. auf die Festigkeitseigenschaften vor, die anzuführen hier zu weit führen würde, eine Zusammenstellung findet sich in Krause: „Das Aluminium und seine Legierungen“, 2. Aufl., Bd. 2, die neueren Veröffentlichungen fortlaufend in der Zeitschrift für Metallkunde.

Archbutt schlägt zur Verhinderung der Porosität des Gusses, die er auf Wasserstoff und Stickstoffgas zurückführt, vor, das Metall zu schmelzen und dann im Tiegel gerade bis zur Erstarrung abkühlen zu lassen. Bei dieser langsamen Abkühlung sollen die Gase entweichen, was bei der schnellen Abkühlung in der Form nicht geschieht. Wenn nun wieder bis gerade zur Gießhitze erhitzt wird, so wird der Guß dicht.

Die Legierung mit Kupfer geschieht nach Anderson in Nordamerika nach zwei Methoden; nach der einen wird reines Kupfer in Form von Schnitzeln, Draht oder dergl. in geschmolzenem Aluminium aufgelöst, nach der anderen eine Vorlegierung meist mit 50 % Kupfer erschmolzen, die bei 575° schmilzt, aber bei langsamer Abkühlung sich entmischt, sodaß Ungleichförmigkeiten des Gusses entstehen können. Weniger im Gebrauch ist die Legierung mit 33 % Kupfer, die als eutektische Legierung sich nicht entmischt, sondern gleichförmig erstarrt. Die 50prozentige Legierung bietet aber noch den Vorteil, daß sie spröder ist und sich leichter zerkleinern läßt, was das genaue Abwiegen erleichtert.

Zum Einschmelzen im Tiegel können die gewöhnlichen Zütielöfen Verwendung finden, auch die kippbaren Tiegelöfen verschiedener Bauarten, ferner die Ölföhröfen; bei Gebläseöfen muß man jedoch der erhöhten Oxidationsgefahr wegen vorsichtig sein. Der Tiegelinhalt schwankt zwischen 20 und 200 kg und beträgt meist 30 bis 40 kg, in der Stunde werden 18 bis 450 kg geschmolzen mit einem Brennstoffverbrauch zwischen 50 und 200 kg für 100 kg Metall. Durchschnittlich kann man für 50 kg Einsatz eine Schmelzzeit von 1¼ Stunde rechnen. Ein Tiegel hält durchschnittlich 42, die Schachtausmauerung 1000 Schmelzen aus.

Sehr viel sind auch eiserne Schmelzkessel, viereckig oder rund mit etwa 150 kg Fassungsvermögen im Ge-

brauch. Sie werden am besten mit Gas oder mit Öl geheizt, das Heizgas tangential zur Kesselwandung eingeführt, die Abgase in der Nähe der Kesseloberkante durch einen schmalen Schlitz abgeführt, bei mehreren Öfen in einen gemeinsamen Sammelkanal. Um den Kessel warm zu halten und das Einschmelzen der neuen Legierung zu erleichtern, läßt man von einer Schmelze zur anderen 25 bis 75 kg flüssiges Metall im Kessel. Bei Öfen mit mehreren Kesseln stellt man die Brenner so ein, daß ein Kessel in Tätigkeit ist, während der benachbarte mit frischem Einsatz durch die Abgase vorgewärmt wird. Das Metall wird bei den Kesselöfen meist ausgeschöpft, doch hat man auch kippbare Kesselöfen.

Flammöfen werden in der Hauptsache zum Umschmelzen des Rohaluminiums und zum Gießen von Blöcken verwendet, man heizte sie ursprünglich mit Kohle, jetzt aber auch häufig mit Gas oder Öl. Schmelzleistung und Wärmeausnutzung ist bei ihnen am größten, auch können sie große Abfallstücke aufnehmen, ihr Nachteil ist die direkte Berührung des Metalls mit der Flamme, weshalb das Metall nicht zu lange im Ofen bleiben darf. Die Aluminiumflamöfen fassen gewöhnlich 250 bis 300 kg. Sie werden mit Abstichloch und auch mit Schöpfherd ausgeführt.

In neuerer Zeit ist auch die Frage der Herstellung von Aluminiumspritz- oder Preßguß gelöst worden, wobei die Schwierigkeit zu überwinden war, daß Aluminium die teuren Preßgußformen stärker angreift, als die Zinn- und Zinklegierungen, ebenso das Kesselmaterial, die Preßkolben usw. Schwarz löste die Aufgabe durch Verchromung der betr. Teile, doch sind auch entsprechende Stahlsorten anwendbar. Die Hauptsache ist die Vermeidung von Kolbenmaschinen, man arbeitet vielmehr mit Druckluftmaschinen und verwendet Formen mit einer großen Zahl von losen Stücken. Zinklegierungen sind zu vermeiden, da sie „arbeiten“, d. h. sich nachträglich verziehen.

Referate.

H. W. Bearce, A Fundamental Basis For Measurement of Lengths. (Eine Fundamental-Grundlage für Längenmessungen.) Scient. Papers Bur. of Standards Nr. 535 (21, 395, 1926).

Die englische Längeneinheit wird bekanntlich durch das Imperial Standard Yard dargestellt und zwar bei 62° F. Auf Grund des von Benoit ausgeführten Vergleichs mit dem Meter wird seit 1897 gesetzlich in England gerechnet: 1 yard = 3600,3937,0113 m, woraus folgt: 1 Zoll = 25,39998 mm. Neuere Bestimmungen haben aber ergeben: 1 m = 39,370137 yard; mit diesem Wert rechnet das National Physical Laboratory in Teddington und ändert ihn je nach den Ergebnissen der immer wiederholten Vergleiche zwischen Meter und Yard.

In Amerika ist dagegen seit 1893 das Meter unabhängige Einheit und ist das Yard aus ihm durch die Mendenhall Order abgeleitet, welche das Verhältnis zwischen beiden festsetzt: 1 yard = 3600,3937 m, woraus folgt: 1 amerikanischer Zoll = 25,40005 mm. Somit besteht ein Unterschied zwischen dem englischen und dem amerikanischen Zoll, der zwar klein ist, bei der heutigen Genauigkeit der technischen Messungen doch ins Gewicht fällt und zu berücksichtigen ist. Dazu kommt ferner noch, daß die amerikanische Industrie die Bezugstemperatur 20°, wie Deutschland hat, während die englische an 62° F = 16⅔° C festgehalten hat. Deshalb muß man bei Stahl (aus dem ja die überwiegende Zahl der technischen Maße besteht) rechnen: 1 englischer Zoll = 25,399978 × (1 + 3⅓ × 11,5 × 10⁻⁶) = 25,40095 mm.

Nun bestehen begründete Zweifel an der Beständigkeit des Imperial Standards Yard. Der Verfasser schlägt deshalb vor, das Yard auf das Meter zurückzuführen und für die Umrechnung einen möglichst glatten Wert zu nehmen, nämlich 1 Zoll = 25,400000 mm, woraus folgen würde: 1 yard = 0,914400 m. Dies hätte den großen Vorteil, daß der englische und der amerikanische Zoll identisch, und daß man ferner von den Änderungen des englischen Prototyps unabhängig würde. Jene glatte Zahl böte auch den Vorteil, daß man auf Zoll und auf metrischen Spindeln unter Benutzung eines einzigen Wechselrades von 254 oder 127 Zähnen sowohl Zoll-, wie metrische Teilungen und auch beide Arten von Gewinden herstellen könnte. Auch hat diesem Wert als Umrechnungszahl bereits die internatio-

nale Normenkonferenz in New York im April 1926 zugestimmt.

Nun ist aber auch die Beständigkeit des Meterprototyps durchaus nicht über jeden Zweifel erhaben (s. ds. ZS. 1, 129, 278, 1922). Dagegen wissen wir durch mehrere sehr sorgfältige Untersuchungen, daß die Wellenlänge λ der roten Linie des Cadmius, selbst bei sehr stark variierten Erzeugungsbedingungen, innerhalb der (sehr hohen) Meßgenauigkeit konstant ist, falls man die Luftdichte, also Temperatur, Druck und Feuchtigkeit konstant hält. Nun haben die Messungen von Benoît, Fabry und Perot ergeben, daß $1 \text{ m} = 1553\,164,13 \lambda$ bei 15° (des Wasserstoff Thermometers), 760 mm Barometerstand und in trockener Luft ist. Der Verfasser schlägt deshalb weiter vor (wie es der Referent bereits wiederholt getan hat), nicht das Ergebnis der von dem Comité International des Poids et Mesures 1923 beschlossenen Neumessungen abzuwarten, sondern jenen Wert als Definition des Meters festzusetzen (das hätte zur Folge daß der in St. Cloud aufbewahrte Platin-Iridiumstab nicht mehr das Prototyp wäre, sondern daß seine Abweichung gegen die Definition zu bestimmen und in Rechnung zu setzen wäre). Damit wären wir aber von allen etwa durch Beschädigungen hervorgerufenen oder auch freiwilligen Änderungen dieses Stabes in der Darstellung des Meters frei. Die Industrie hätte ferner den Vorteil, mit dem heute bereits bei der interferentiellen Auswertung der Endmaße gebrauchten Wert ein für allemal rechnen zu können. Mit jener Zahl und der Annahme $1'' = 25,4 \text{ mm}$ würde dann folgen

$$1 \text{ yard} = 1420\,213,28 \lambda.$$

Es wäre sehr zu wünschen, daß dieser beiden Vorschläge, die Definition des Meters durch die Lichtwellenlänge unter Festsetzung

$$1 \text{ m} = 1553\,164,13 \lambda$$

(wo λ die Wellenlänge der roten Linie des Cadmius bei 15° der Wasserstoffskala, 760 mm Barometerstand und in trockener Luft), sowie

$$1'' = 25,400\,000 \text{ mm}$$

angenommen würden, da damit nicht nur das metrische, sondern auch das Zollmaßsystem nach dem heutigen Stande unserer Kenntnis gesichert wäre.

Für die Industrie wäre aber noch ein Weiteres nötig. Bekanntlich ist nach DIN 102 die Bezugstemperatur für die technischen Messungen 20° C . Diese ist auch von Oesterreich, der Schweiz, Holland, Schweden, Polen angenommen und wird wohl in der Tschechoslowakei, Ungarn, Norwegen und Rußland eingeführt werden; sie ist ferner angenommen von der amerikanischen Industrie.

Nur die englische hat noch an $62^\circ \text{ F} = 16\frac{2}{3}^\circ \text{ C}$ festgehalten. Dadurch muß bei Stahl, aus dem ja fast alle technischen Maße und Geräte bestehen, eine Korrektur an dem englischen Zoll angebracht werden, die sich zu $0,00097 \text{ mm}$ ergibt. Damit englischer und amerikanischer Zoll also wirklich identisch werden, wäre noch nötig, daß auch die englische Industrie die Bezugstemperatur $20^\circ \text{ C} = 68^\circ \text{ F}$ annimmt.

Es ist jedenfalls außerordentlich zu begrüßen, daß jetzt auch von amerikanischer Seite, und noch dazu von einer Behörde, dem Bureau of Standards, diese Gedanken propagiert werden. Dadurch ist die Hoffnung auf ihre Annahme größer, als wenn es von deutscher Seite aus geschehen wäre, weshalb auch der NDI bisher in dieser Frage Zurückhaltung geübt hat.

Studien über die Prüfung der Transformatorenöle (Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik Nr. 77). Bearbeitet im Ausschuß 9 des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik. Zu beziehen von der Geschäftsstelle des Verbandes zum Selbstkostenpreise von $\text{M} 2.50$.

Die Frage des zweckmäßigsten Öfels ist für unsere gesamte Industrie, besonders aber für die Elektrizitätswerke von sehr großer Bedeutung. Hier handelt es sich hauptsächlich um drei Verwendungszwecke: als Isolierstoff in Transformatoren und bei Schaltern und als Schmiermittel in den Dampfturbinen. Zu ihrer Prüfung bestehen in den verschiedenen Ländern bestimmte Vorschriften, die aber weder den Ansprüchen genügen noch zu übereinstimmenden Ergebnissen führen. Es wird deshalb an verschiedenen Stellen daraufhin gearbeitet, zunächst überhaupt einmal die in Betracht kommenden Faktoren zu erfassen und ferner eine geeignete Laboratoriums-Prüfmethode zu finden.

Einen sehr guten Überblick über die hier in Frage kommenden Punkte gibt die vorliegende Zusammenstellung in verschiedenen Aufsätzen:

H. Stäger, Erfahrungen mit Transformatorenölen.

G. Schendell, Die Bewirtschaftung der Isolieröle in der Praxis.

v. d. Heyden, Methoden zur Bestimmung der Widerstandsfähigkeit von Transformatorenölen gegen Oxydation.

v. d. Heyden u. Typke, Zusammenfassung der Arbeiten im Chemischen Laboratorium der AEG-Transformatorenfabrik über Transformatoren- und Schalteröle.

v. d. Heyden u. Typke, Die bisher üblichen Prüfmethode für Transformatorenöle und ihre Verbesserung.

F. Heyd, Schmier- und Isolieröle als chemisches Problem.

W. Ernst, Die Beschaffenheits- und Untersuchungsvorschriften zur Beurteilung der Gebrauchsfähigkeit der Transformatoren- und Schalteröle.

H. Stäger, Einige Bemerkungen zur Prüfung von Dampfturbinen Schmierölen.

F. Frank, Allgemeines über die Aufgaben, Arbeitsweisen zur Vorausermittlung der Verwendbarkeit von Öeltypen für Transformatoren- und Turbinenfüllung.

Übersetzung des Verhandlungsberichtes der Internationalen Elektrotechnischen Kommission über Isolieröle am 20. und 21. April in New York.

Wenn auch absichtlich von einer kritischen Stellungnahme zu den einzelnen Berichten abgesehen ist, so bieten sie doch eine solche Fülle von Beobachtungen und Hinweisen, daß dadurch die Beurteilung eines Öeles wesentlich erleichtert wird.

Besonders zu begrüßen ist auch die Ankündigung, daß eine engere Fühlungnahme mit anderen Stellen, die sich mit derselben Frage beschäftigen, erreicht ist, so daß damit unnötige Doppelarbeit vermieden wird und die Hoffnung wächst, daß die gemeinsamen Arbeiten nicht nur zum selben Ziele streben, sondern dies auch in baldiger Frist erreichen werden.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

Robert Meldau. Der Industriestaub, Wesen und Bekämpfung. 301 Seiten mit 158 Abbildungen und 14 Tafeln. VDI-Verlag Berlin. 1926 Gebd. $\text{M} 14.50$.

Die Bekämpfung des Staubes und der Abgase hat in den letzten Jahren immer größere Bedeutung gewonnen. Ging man ursprünglich nur davon aus, die Belästigungen zu vermeiden, so steht jetzt vielfach das Moment der Wiedergewinnung der darin enthaltenen wertvollen Stoffe im Vordergrund. Da ist es eigentlich verwunderlich, daß seit dem Jahre 1888 keine zusammenfassende Bearbeitung dieses Gebietes geschehen ist, das gleicherweise für die Gewerbehygiene wie für die Volkswirtschaft von Wichtigkeit ist.

Der Verfasser hat sich im wesentlichen darauf beschränkt, zunächst einmal das Material zu sammeln und zu sichten und hat dabei sein Thema sehr weit gefaßt. Es ist nämlich nicht nur auf den Staub im eigentlichen Sinne, also auf die festen in der Luft befindlichen Bestandteile beschränkt, sondern zieht auch Wrasen, Schwaden, Bakterien usw. mit dazu. Es spannt seinen Rahmen ferner weit über die Industrie hinaus und befaßt sich auch mit dem durch den Verkehr und auf sonstige Weise im Freien erregten Staub. Die zusammengetragene ungeheure Menge von Einzelbeobachtungen mag für eine für die Zukunft versprochene systematische Darstellung sehr wertvoll sein; für den Benutzer des Werkes wäre eine schon jetzt erfolgte gründlichere Durcharbeitung nutzbringender gewesen. Das gilt namentlich auch für die Beschreibung ausgeführter Konstruktionen und Anlagen, wo die Abbildungen in einem viel organischen Zusammenhang mit dem Text stehen müßten, und wo man auch Angaben über die Bewährung und die Wirtschaftlichkeit vermißt. Viel zu knapp ist der Abschnitt über die elektrische Gasreinigung in seinem theoretischen und noch mehr in seinem praktischen Teil gehalten; gerade hierüber liegen sehr gründliche Arbeiten vor, die berücksichtigt hätten werden können.

Um einen Überblick über den reichhaltigen Inhalt zu geben, seien die Hauptabschnitte angeführt: 1. Die Bedeutung der Staubindustrien und des Industriestaubes. 2. Wesentliche Eigenschaften von Staub und Staubgasgemischen. 3. Die Mittel zur mechanischen Entstaubung. 4. Die Mittel zur elektrischen Gasreinigung. 5. Förder- und Lagermittel für Industriestaube. 6. Die wirtschaftliche Ge-

samtanlage. 7. Die plötzliche Staubentzündung. 8. Die Staub- und Staubgasmeßverfahren. 9. Vorbeugende Maßnahmen gegen Industriestaub und Rauch.

Als Sammlung des umfangreichen in der Literatur an den verschiedensten Stellen zerstreuten Materials, aber auch nur als diese, kann das Werk sehr begrüßt werden. B.

P. H. Schweibguth † Gesenkschmiede (unter Mitarbeit des Herausgebers) (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter, herausgegeben von Eugen Simon, Berlin, Heft 31). Erster Teil: Arbeitsweise und Konstruktion der Gesenke. 64 Seiten mit 231 Figuren im Text. Verlag Julius Springer, Berlin, 1926. M 1.80.

Der der Technik leider so früh entrissene Verfasser hat in der sich immer mehr vervollständigenden Sammlung der Werkstattbücher bereits 2 Hefte über Freiformschmieden herausgegeben, die als ein sehr erfreuliche Bereicherung des technischen Schrifttums begrüßt werden konnten (s. ds. ZS. 33, 40, 1925). Diesen schließt sich das vorliegende Heft würdig an. Es behandelt: 1. Das Wesen der Gesenkschmiede. 2. Das Fließen des Rohstoffes im Gesenk. 3. Die Ausbildung der Gesenke. 4. Vor- und Fertigschmieden. 5. Das Biegen beim Gesenkschmieden. 6. Rippenbildung im Gesenk. 7. Das Vorlochen im Gesenk. 8. Schmieden ringförmiger Körper. 9. Das Stauchen im Gesenk. 10. Das Spritzen von Hohlkörpern. 11. Das Stauchen im Gesenk. 12. Flachpresserei. 13. Das Faltungsverfahren. 14. Das Heizen der Gesenke. 15. Das Schmieden im Gesenk auf wagerechten Schmiedemaschinen.

Auch dieses Heft zeugt von gründlicher Beherrschung des Stoffes und guter, klarer Darstellung, die durch zahlreiche Beispiele gestützt und erläutert wird. So ist das Buch ganz besonders zu begrüßen, zumal es (bei seiner Abfassung) kein Werk in deutscher Sprache über dieses Fertigungsgebiet gab und auch die Zeitschriftenliteratur verhältnismäßig dürftig ist. Wir wollen hoffen, daß auch das zweite Heft über Herstellung der Gesenke und Einrichtung der Gesenkschmiede im Manuskript soweit vorliegt, daß seine Herausgabe möglich ist. B.

Gustav Rauter. Die Verwertung von Erfindungen. Ein Leitfaden für Erfinder und Kapitalisten. Nach dem gleichnamigen Buche von R. W o r m s neu herausgegeben. Vierte völlig umgearbeitete Auflage. 114 Seiten. Carl Marholds Verlagsbuchhandlung, Halle a. S. 1926. M 3.—, gebd. M 4.—

Schon die Umsetzung einer Erfindung in einen konstruktiv und herstellungstechnisch wohl durchdachten Apparat oder Verfahren ist eine Aufgabe, über deren Schwierigkeit die meisten Erfinder kaum eine klare Vorstellung haben. Ist aber diese Klippe glücklich umschifft, so kommt die nicht leichtere Aufgabe der gewinnbringenden Verwertung. Sie kann auf dem Wege des Lizenzvertrages, des Verkaufs oder der Vereinigung mit einem Geldgeber zur gemeinsamen Ausbeutung der Erfindung bestehen. Wohl nur wenige Erfinder werden in der Lage sein, alle hierin liegenden Gefahrenquellen zu erkennen, wie sie aus Nichtbeachtung der später möglichen Differenzen zwischen den beiden Kontrahenten entstehen können. Hier wird das vorliegende, aus der Hand eines erfahrenen Patentanwaltes stammende Buch gute Dienste leisten, indem es unter entsprechender Erläuterung auf die verschiedenen Punkte aufmerksam macht, die beim Vertragsabschluß zu beachten sind. Als Beispiele sind einige Vertragentwürfe angefügt, ferner die gesetzlichen Bestimmungen über Patente und Gebrauchsmuster. B.

Hermann Bongards. Feuchtigkeitsmessung. 322 Seiten mit 126 Textabbildungen und 2 Tafeln. Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin 1926. M 17.—, gebd. M 19.—

Für die Technik spielen die Messungen der Feuchtigkeit im allgemeinen nicht die Rolle wie die Kenntnis und Bestimmung der Temperatur und etwa auch des Luftdruckes. Andererseits gibt es aber gewisse Industriezweige, es sei vor allem an das Textilgewerbe erinnert, die ohne Kenntnis der Feuchtigkeit überhaupt nicht den Erzeugungsprozeß durchführen können. Auch sonst treten vereinzelt Fälle auf, bei denen die Ermittlung der Feuchtigkeit von Wichtigkeit ist, z. B. bei der genauen Messung von Endmassen nach der Interferenzmethode.

Immerhin dürfte es so zu erklären sein, daß es bisher m. W. an einem zusammenfassenden Werke über Feuchtigkeitsmessungen gefehlt hat. Diese Lücke ist durch das vorliegende Werk in hervorragender Weise ausgefüllt. Es beschränkt sich nicht nur auf eine Beschreibung der verschie-

denen Apparate und Methoden, sondern fügt stets eine sachgemäße Kritik an, die vielfach auf eigenen Forschungen beruht. Auch werden die bei der Messung vor sich gehenden Prozesse wissenschaftlich zu erklären und zu deuten versucht, so vor allem für die Wirkungsweise der Haarygrometer. Deshalb ist auch zunächst ein Kapitel aus der Physik der Gase und Dämpfe vorangestellt. Von den Feuchtigkeitsmessungen werden behandelt: Absorptionsmethode; Sättigungsverfahren; Meßverfahren mit teilweiser Verflüssigung des Wasserdampfes; Verdunstungsmethoden; Verfahren, die auf den hygroskopischen Eigenschaften der Körper beruhen; die Beeinflussung optischer, elektrischer und anderer physikalischer Erscheinungen durch Wasserdampf.

Die Darstellung ist in den mathematischen Ableitungen durchweg elementar, im übrigen stellenweise etwas gar zu breit gehalten. Wenn auch das Werk durch knappere Fassung noch gewinnen würde, so kann es doch vorbehaltlos empfohlen werden. B.

Walter Gerlach. Materie, Elektrizität, Energie. Grundlagen und Ergebnisse der experimentellen Atomforschung. (Wissenschaftliche Forschungsberichte, Naturwissenschaftliche Reihe, herausgegeben von Raphael Ed. Liesegang). Zweite erweiterte Auflage. 291 Seiten mit 119 Textfiguren. Verlag Theodor Steinkopf, Dresden und Leipzig. 1926. M 15.—, gebd. M 16.50.

Ueber Ziel und Zweck der wissenschaftlichen Forschungsberichte sowie des vorliegenden Werkes ist hier anläßlich des Erscheinens der ersten Auflage berichtet (ds. ZS. 32, 188, 1924). Auch in der jetzt vorliegenden ist der Hauptwert mehr darauf gelegt, die Grundprobleme herauszuarbeiten als alle Einzelergebnisse der Forschung mit aufzunehmen. Daß das Buch dem jetzigen Stande der Forschung angepaßt ist, braucht wohl nicht weiter betont zu werden. Neben Erweiterungen und Ergänzungen, die sich in fast jedem Abschnitt finden, sind mehrere Abschnitte völlig neu eingefügt. Es seien genannt: Die spezifische Ladung des Elektrons. Das Magneton. Das Wasserstoffspektrum. Resonanz und Zerstreuung; der Compton-Effekt. Spektralphotometrische Probleme.

Der neuen Auflage kann nur dieselbe Empfehlung mit auf den Weg gegeben werden wie der ersten. Damit sei zugleich der Wunsch verknüpft, daß es dem Verfasser möglich sein möchte, bei der nächsten seine Absicht verwirklichen zu können, das Werk zu einem Lehrbuch der modernen Physik auszubauen. B.

P. Langer und W. Thome. Anleitung zu maschinen-technischen Messungen und Untersuchungen 24 Seiten mit 19 Abbildungen. VDI-Verlag, Berlin, 1926.

In knapper, aber sehr deutlicher und klarer Weise wird hier auf die bei Maschinenuntersuchungen zu beachtenden Gesichtspunkte hingewiesen. Die einzelnen Abschnitte sind überschrieben: Allgemeines über Messen und Meßinstrumente. Ueber die Meßmethoden. Erfassung der Fehler der Meßgeräte. Erfassung der Beobachtungsfehler. Anleitung zur Organisation und Durchführung von Versuchen so wie zur Auswertung von Versuchsergebnissen. — Die Darstellung gewinnt sehr durch Erläuterung an Hand ausgewählter Beispiele. Auf die Ermittlung und Berücksichtigung der Korrekturen, sowie auf den Unterschied zwischen systematischen und zufälligen Fehlern hätte vielleicht etwas schärfer hingewiesen werden können. Außerdem wären ganz kurze Hinweise auf größere für dieses Gebiet in Betracht kommende Werke erwünscht. Das sollen aber nur Verbesserungsvorschläge, keine Kritik sein. Es ist zu wünschen, daß die kleine Schrift nicht nur recht viel gelesen, sondern auch beherzigt wird. B.

Waagen (Instruktion VI). Ausführungsbestimmungen zu den §§ 87 bis 111 der Eichordnung. 1. Teil. A. Handelswaagen (Allgemeine Bestimmungen, Gleicharmige Balkenwaagen, Tafelwaagen). 46 Seiten. Verlag Deutsches Reichsgesetzbuch für Industrie, Handel und Gewerbe, Berlin 1926. M 2.40.

Durch die vorliegenden Vorschriften zur Instruktion VI, die am 1. Januar 1927 in Kraft treten, wird die Instruktion vom 27. November 1911 hinfällig. Sie enthalten die Vorschriften über Bauart, Einzelteile und ihre Prüfung, Bezeichnung, Stempelung und Stempelstellen, Prüfungsmittel, Nacheichnung und Wiederholung der Eichung. Als erfreuliches kann bemerkt werden, daß die Sicherungsschrauben in Ausführung nach DIN 13 und 427 vorgeschrieben sind. Eine Prüfung der Schneidhärte mittels der Feile sollte aber in einer amtlichen Vorschrift doch eigentlich durch eine einwandfreiere ersetzt werden.

Leonhard Knoll. Räumen. Anwendung, Konstruktion und Herstellung der Räumnadel, Fehler beim Räumen. (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter, herausgegeben von Eugen Simon, Berlin, Heft 26). 57 Seiten mit 129 Figuren im Text. Verlag Julius Springer, Berlin, 1926. *№* 1.80.

Das vorliegende Heft der Werkstattbücher stellt sich die Aufgabe, ein Wegweiser für die beim Räumen auftretenden Fragen zu sein. Handelt es sich doch hierbei um ein sehr wirtschaftliches Verfahren zur Herstellung durchgehender Bohrungen beliebiger Form, das sich noch dadurch auszeichnet, daß die Werkstücke keinerlei Aufspannung bedürfen.

In den einzelnen Abschnitten werden behandelt: Anwendung der Räumnadel. Die Räumnadelziehmaschinen. Richtlinien für das Arbeitsstück. Räumvorrichtungen. Die Konstruktion der Räumnadel. Die Herstellung der Räumnadel. Die Prüfung der fertigen Räumnadel. Fehlerhafte Räumnadeln. Ausbesserung der Räumnadeln.

Die Darstellung zeugt von großer Sachkenntnis, so daß das Werk allen Betriebsleuten empfohlen werden kann. Für eine neue Auflage seien einige Wünsche geäußert, nämlich die Berücksichtigung der am Lehrstuhl für Betriebswissenschaften an der Technischen Hochschule Dresden ausgeführten Versuche über die Wirksamkeit und Konstruktion von Räumnadeln, sowie die Angabe von Zahlen über die beim Räumen erreichte Genauigkeit. B.

O. M. Müller. Zeitsparende Vorrichtungen im Maschinen- und Apparatebau. 357 Seiten mit 987 Abbildungen. Verlag Julius Springer, Berlin, 1926.

Es sei gleich zu Anfang gesagt: ein selten erfreuliches Werk der technischen Literatur, das von großer Praxis und noch größerem Nachdenken zeugt, verbunden mit guter und klarer Darstellung. Alles dies muß um so höher gewertet werden, als das Gebiet der Vorrichtungen bisher in der deutschen Literatur recht stiefmütterlich behandelt ist. Und doch ist der Vorrichtungsbau eine der wichtigsten Grundlagen der modernen Fabrikation, soweit sie wirtschaftlichen Austauschbau treiben will. Bei der Vielgestaltigkeit der Anforderungen und Zwecke, die eine Vorrichtung zu erfüllen hat, ist es selbstverständlich ausgeschlossen, hierin erschöpfend sein zu wollen. Der Verfasser hat die hierin liegende Klippe geschickt dadurch umgangen, daß er sich auf möglichst wiederkehrende typische Fälle beschränkt, diese aber ausführlich behandelt hat. Besonders ist es ihm dadurch gelungen, daß er in den Abbildungen Falsch und Richtig einander gegenübergestellt hat. Durch die übertriebene Eintragung der Fehler darin werden sie dem Leser recht nachdrücklich vor Augen geführt.

Vor allem sind es zwei Gesichtspunkte von denen der Verfasser ausgeht: es gibt keine starren Werkstoffe, sondern stets geben sie den Beanspruchungen nach; und es ist unmöglich, eine absolute Genauigkeit zu erreichen. Die Vorrichtungen müssen also so gebaut werden, daß die eintretenden Formänderungen auf den möglichen Kleinstwert beschränkt, und daß auch Werkstücke, die innerhalb der Toleranz in ihren Abmaßen schwanken, sicher gefaßt werden. Dazu muß vor allem eine Uebereinstimmung bei der Aufnahme unbedingt vermieden werden. Dazu gesellt sich dann als dritte, nicht minder wichtige Forderung die der Wirtschaftlichkeit. Die Zeiten zum Ein- und Ausbauen müssen möglichst heruntergedrückt werden, machen doch sonst diese sogenannten Nebenzeiten u. U. ein Vielfaches der reinen Bearbeitungszeit aus. Eingehend wird auch darauf hingewiesen, wann eine Vorrichtung wirtschaftlich ist, d. h. wann sich die Herstellung lohnt, wann eine sorgfältigere und daher teurere Vorrichtung doch die wirtschaftlich bessere ist.

Das Buch gliedert sich in folgende Teile: Einleitung. Kalkulation; Arbeitsfehler. Die Herstellung austauschbarer Teile. Massen-, Serien- und Einzelfabrikation. Das Spannen. Bohrvorrichtungen. Fräsvorrichtungen. Vorrichtungen zum Drehen. Speziallehren.

Wenn nachstehend auf einige kleine Ungenauigkeiten aufmerksam gemacht wird, so soll das nicht eine Herabsetzung, sondern nur ein Aufmerksammachen auf einige Punkte bedeuten, um das Buch bei einer künftigen Auflage noch vollkommener gestalten zu können. Es sind nicht nur Lichtspalte von 10, sondern von 5 und bei polierten Flächen sogar von 1 μ zu erkennen. Die Gutseite einer Bohrungslehre soll nicht ohne große Kraft, sondern leicht in das Werkstück hineingehen. Lehren für Formstücke, wie

Vier- und Sechskante, müssen nicht nur die Kantenlängen, sondern auch die Form, also den Winkel prüfen; für die Gutseite müssen also entsprechende Lochlehren verwendet werden, während für die Ausschußseite Rachenlehren genügen. Ferner sei noch der Wunsch zu äußern gestattet, daß in der nächsten Auflage auf die vorliegende Literatur verwiesen werden möge.

Das Buch füllt aber schon in der jetzigen Form nicht nur eine Lücke in der technischen Literatur aus, sondern erfüllt seine Aufgabe auch in ganz hervorragender Weise. B.

Friedrich Regelsberger. Chemische Technologie der Leichtmetalle und ihrer Legierungen (Chemische Technologie in Einzeldarstellungen, herausgegeben von A. Binz; Spezielle Chemische Technologie) 385 Seiten mit 15 Abbildungen und einer Bildnistafel. Verlag Otto Spamer, Leipzig. 1926. *№* 26.—, gebd. *№* 29.—.

Ueber die Bedeutung der Leichtmetalle für unsere Industrie braucht hier kaum etwas gesagt zu werden. Es sei nur an ihre Verwendung bei Luftverkehrsmitteln und Kraftwagen erinnert. Von sachkundiger Seite ist ausgesprochen, daß unser Zeitalter des Eisens durch das der Leichtmetalle wird abgelöst werden.

Das vorliegende Werk hat sich die Aufgabe gestellt, möglichst alles, was auf dem Gebiet der chemischen Technologie der Leichtmetalle Neues gefunden oder vorgeschlagen ist, systematisch geordnet aufzuzeichnen. Dabei sind namentlich die Vorschläge zur Herstellung der Metalle möglichst vollständig aufgenommen. Dagegen war dies bei der Beschreibung der technischen Herstellung leider nicht möglich, da gerade auf diesem Gebiete noch eine große Geheimniskrämerei herrscht.

Sehr zu bedauern ist, daß aus äußeren Gründen auf die Aufnahme der Schliff- und Gefügebilder sowie der Zustandsdiagramme verzichtet werden mußte. Da diese gerade für den Hersteller und Verbraucher von Legierungen außerordentlich wichtig sind, so wollen wir wünschen, daß diese so notwendige Vervollständigung bei einer neuen Auflage nachgeholt wird.

Das sehr umfangreiche aus der Literatur und den Patentschriften zusammengetragene Material ist wie folgt geordnet: I. Definition und Aufzählung der zu besprechenden Metalle; Natürliches Vorkommen der Leichtmetalle; Geschichtliches. II. Eigenschaften und Verhalten der Leichtmetalle. III. Legierungen. IV. Die technisch wichtigen chemischen Verbindungen; Analytisches. V. Gewinnung der Leichtmetalle. VI. Vorbereitung der Leichtmetalle und ihrer Legierungen für die Verwendung. VII. Verwendung der Leichtmetalle und ihrer Legierungen. VIII. Statistisches und Wirtschaftliches.

Das Werk bietet somit eine vorzügliche Uebersicht der gesamten Literatur auf dem Gebiete der chemischen Technologie der Leichtmetalle und ihrer Legierungen. Eine kritische Würdigung der einzelnen Arbeiten und namentlich der Patente ist dabei leider nicht möglich. Ganz besonders zu begrüßen sind die verschiedenen tabellarischen Zusammenfassungen. Ein ausführliches alphabetisches Namen- und Sachregister sowie Verzeichnis der Patentschriften erleichtert die Benutzung des Buches als Nachschlagewerk sehr. B.

Rundschau

Nachrichten aus der Industrie

Haftpflichtverband der Deutschen Eisen- und Stahl-Industrie.

Durch die Unfallversicherung sind die Unternehmer nicht gleichzeitig sämtlicher Haftpflichtgefahren enthoben. Die Berufsgenossenschaften treten nur für Betriebsunfälle und bestimmte Berufskrankheiten ein. Darüber hinaus sind sie nicht ersatzpflichtig. So ergeben sich auf Grund der gesetzlichen Haftpflichtbestimmungen privatrechtlichen Inhalts eine Fülle von Haftpflichtmöglichkeiten zum Beispiel gegenüber betriebsfremden Personen (Kunden, Postboten, Angehörigen von Arbeitern usw.). Weitere Haftpflichtmöglichkeiten sind ferner für Unternehmer als Haus-Grundbesitzer, als Tierhalter, Autohalter und dergleichen gegeben. Voraussetzung ist, daß den Unternehmer oder seine Beauftragten ein Verschulden trifft. Die Haftpflicht bezieht sich nicht nur auf Körperschaften, sondern auch auf Sachbeschädigungen.

Die Eingehung einer besonderen Haftpflichtversicherung kann daher nur empfohlen werden. Die Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften, die Norddeutsche Metall-Berufsgenossenschaft, die Sektion II der Knappschafts-Berufsgenossenschaft und die Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik haben für ihre Mitglieder den Haftpflichtverband der Deutschen Eisen- und Stahl-Industrie geschaffen.

Der Haftpflichtverband untersteht der Aufsicht des Aufsichtsamts für Privatversicherung und bezweckt die Haftpflichtversicherung der in den oben angeführten Berufsgenossenschaften vereinigten Betriebe. Die Prämien sind, weil Werbungskosten nicht entstehen, und infolge der aus der Organisation sich ergebenden geringen Verwaltungskosten sowie durch Verzicht auf jeden Gewinn gegenüber den Prämien der anderen Versicherungsgesellschaften niedriger trotz erheblich weitergehender Schadensdeckung.

Die Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik bildet die Sektion Berlin Feinmechanik und Elektrotechnik des Haftpflichtverbandes. Gefällige Anfragen, die bereitwilligst ohne Versicherungsverpflichtung erteilt werden, sind zu richten an: Haftpflichtverband der Deutschen Eisen- und Stahl-Industrie V. a. G. Sektion Berlin Feinmechanik und Elektrotechnik, Berlin W 9, Köthener Straße 37.

Außenhandelsnachrichten.

Zolländerungen: Australischer Bund.

Pos.		Brit. Vorzugs-Tarif	Mittel-Tarif	General-Tarif
318	a) Nr. 2 Gross-Uhren, and. nicht genannt, Operngläser, Feld- und Marinegläser, Schrittmesser, Taschenzähler und dergleichen (ab 26. Juni 1926)	frei	15%	20%
	b) Teile zur Verwendung bei Herstellung von Opern-, Feld- u. Marinegläsern gemäß Departements-Verordnung (ab 26. März 1926)	frei	15%	20%
321	a) Brillen, Brillengestelle, Vergrößerungs- u. Lesegläser ganz oder teilweise aus Gold oder Silber (nicht unter Abschnitt b fallend)	30%	35%	40%
	b) aus aufgewalztem Gold, Gold gefüllt, in Gold gefaßt, Gold platiert oder vergoldet, einschließlich der genannten Gegenstände, wenn sie mit Auflagen, Stegen oder Scharnier-Gelenken aus Gold versehen sind	frei	5%	10%
	c) anders nicht genannt	frei	frei	10%

D. H. A. 1. Januar Heft 1927, Seite 29 folgende

Guatemala. Mit Wirkung vom 1. Dezember 1926 ab wird der Einfuhrzoll für Position 1931: wissenschaftliche Instrumente und Apparate um 20 % ermäßigt. (D.H.A. 1. Januar-Heft 1927, Seite 74.)

Forschungs- und Bildungswesen

Fortbildungskursus für Gewerbe- und Berufsschullehrer an Uhrmacherfachklassen. Der dritte Kursus dieser Art fand vom 10. bis 18. Dezember an der Uhrmacherschule in Glashütte statt. Es wurde behandelt Verzahnungslehre, Hemmungen, Gangregler, Elektrische Uhren, Arbeits-

weisen. Außerdem wurden Übungen im Fachzeichnen sowie Besprechungen über Lehrfragen, Anschauungsmittel usw. abgehalten. Besichtigt wurden die Uhrenfabrik von A. Lange & Söhne und die Uraniasternwarte in Glashütte, die Ölfabrik von Cuypers & Stalling in Dresden, das Institut für Meßtechnik an der Technischen Hochschule Dresden und der Math.-Phys. Salon-Dresden. An dem Kursus nahmen 24 Lehrer teil, davon 8 aus Sachsen, 9 aus Preußen.

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik

Abteilung Berlin

Versammlungsbericht

über die Sitzung am 30. November 1926 im Langenbeck-Virchow-Haus.

Anwesend waren 100 Personen. Der Vorsitzende eröffnete 8.30 Uhr die Versammlung und erteilte Herrn Georg Otto, Geschäftsführer der Firma Carl Zeiß, Berlin, das Wort zu dem von ihm zugesagten Vortrag über Ultramikroskopie. Herr Otto leitete seinen Vortrag mit Erklärungen ultramikroskopischer Beobachtungen in der Natur ein, aufleuchtende Staubteilchen in einfallenden Sonnenstrahlen. Erst 1903 wurde die Ultramikroskopie von Zsigmondy-Siedentopf für wissenschaftliche und technische Arbeiten durch Erfindung optisch-ultramikroskopischer Beobachtungsinstrumente zugänglich gemacht. Der Vortragende erläuterte die Unvollkommenheit der ersten Dunkel-feldkondensoren und ihre Verbesserung bis zum heutigen vollkommensten Siedentopf-Kardioidkondensor, ferner durch Skizzieren verschiedener Strahlengänge die optische Anordnung aller ultramikroskopischen Einrichtungen. Anschließend Demonstrationen gaben Gelegenheit, ultramikroskopische Instrumente im praktischen Gebrauch kennen zu lernen. Im aufgestellten Spaltultramikroskop konnte man in einem Goldrubinglas als Objekt die aller kleinsten, bei normaler Beobachtung überhaupt nicht sichtbaren Goldteilchen aufleuchten sehen. In einem Mikroskop, ausgestattet mit einem Leuchtbildkondensor, der es gestattet, bei Anstrichpräparaten Aperturen bis zu 1.3 auszunutzen, beobachtete man Spirochäten vom Rückfallfieber. Ein anderes Mikroskop gestattete in Verbindung mit dem neuen Siedentopf-Kardioidkondensor und einer homogenen Immersion, sowie Quarzkammer, Beobachtungen von kolloidalen Lösungen. Für ein weiteres Mikroskop fertigte Herr Otto in Gegenwart der Zuhörer ein Präparat von Mundspirochäten an und mit spaßigen Worten erklärte er, daß jeder der Anwesenden ebenfalls eine solche kleine Menagerie bei sich führe. Mit dem Siedentopf-Wechselkondensor (Hell und Dunkelfeldkondensor), einer Oelzammer zur Herstellung dünner Objektschichten und einer normalen Homogenenimmersion ausgerüstet mit einer Irisblende für Dunkelfeldarbeiten, wurde dann das gefertigte Präparat betrachtet. Der Vortrag wie auch die Instrumente selbst fanden reges Interesse bei den Anwesenden. Besonders durch die gebotenen Demonstrationen verstand es Herr Otto, interessante Stunden zu schaffen. Vortragsdauer 2 Stunden.

Nach herzlichsten Dankesworten an Herrn Otto schloß der Vorsitzende 12.30 Uhr die Versammlung.

Franz Gebhardt.

Geschäftliche Mitteilungen

Die Firma Gustav Heyde, Gesellschaft für Optik und Feinmechanik m. b. H., Dresden, sendet uns ihren bereits 1925 erschienenen neuen Katalog und Preisliste II über die von ihr hergestellten Vermessungsinstrumente. Die Liste zeichnet sich durch eine äußerst geschmackvolle Aufmachung und Ausstattung schon äußerlich aus und zeigt

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 3

Erfurt, 2. Februar 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Neuere dynamisch-statische Wuchtmaschinen. Von Dr. H. Horst, Essen. — Elektrische Einzeluhren. Von P. Gittinger, Schwenningen. — Zuschrift an die Schriftleitung. — Hilfeleistung bei elektrischen Unfällen. — Referate. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Neuere dynamisch-statische Wuchtmaschinen.

Von
Dr. H. Horst, Essen.

Vortrag auf der 89. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Düsseldorf.

I. Die einwandfreie Darstellung des Auswuchtproblems gab erstmals Lawaczek im Jahre 1908. Lawaczek läßt den zu wuchtenden Prüfkörper in zwei Lagern umlaufen, von denen das eine um einen Punkt schwingbar gelagert ist, während das andere unter Federkraft quer zur Drehachse hin und her schwingen kann. Es liegt also ein pendelförmig schwingendes System mit bestimmter Eigenschwingzahl vor. Wird die Umlaufzahl bis zu dieser Eigenschwingzahl gesteigert, dann entstehen durch die Wuchtfehler des Prüfkörpers hervorgerufene kritische Schwingungen. Durch ein bestimmtes, an bestimmter Stelle des Prüfkörpers, etwa in Nähe des freien Lagers angebrachtes Gegengewicht, werden die Schwingungen zum Verschwinden gebracht. Dann sind durch dieses Gewicht alle Wuchtfehler, die außerhalb der Radialebene durch das nicht hin und her schwingende Lager liegen, beseitigt, und es kann nur noch ein Wuchtfehler in dieser Ebene bestehen, der dann dadurch beseitigt wird, daß ein gleicher Wuchtprozeß wiederholt wird, und zwar nach Feststellen des vorher beweglichen und Lösen des vorher festgestellten Lagers. Es finden also zwei getrennte dynamische Wuchtvorgänge um zwei verschiedene, quer zur Drehachse liegende Schwingachsen statt. Dieser Wuchtprozeß wurde neuerdings durch ein vereinigtes dynamisch-statisches Wuchtverfahren der Firma Krupp, Essen, umgestaltet.

Im Nachstehenden sei einiges über die neuen, hierfür maßgebenden Gesichtspunkte und Vorrichtungen mitgeteilt.

Notwendig ist es, zunächst die Grundlagen des Wuchtens zu betrachten. Man stelle sich ein Modell vor, (vergl. Abb. 1), dessen Achse 1 die Drehachse des Prüfkörpers darstellen möge. Die Massen des Prüfkörpers sind also rund um diese Achse herum angeordnet und wir denken uns alle diejenigen Massen weggenommen, welche sich hinsichtlich ihrer äußeren Fliehkraftwirkung nach Kräften und Momenten (deren Hebelarme parallel zur Drehachse liegen) gerade gegenseitig aufheben. Es bleiben dann also an dem Modell nur noch die Massen übrig, welche bei Rotation freie Fliehkraft nach außen bedingen. Alle diese freien Fliehkraft können wir nun nach den Gesetzen der Mechanik zusammenfassen zu 2 Fliehkraften, welche durch zwei, an gleichlangen Radien sitzende, verschieden große Kugeln 2 und 3 veranschaulicht sein mögen. Die Radien dieser beiden Kugeln stehen gekreuzt zueinander. Wir haben hier das sogenannte „Kraftkreuz“ der Wuchtfehler. Denken wir uns nun diesen Prüfkörper auf Schienen oder Rollen, die vollständig reibungsfrei gedacht sein mögen — praktisch ist dieses natürlich nicht möglich — rein statisch ausbalanciert, dann ist hierzu eine zusätzliche, freie Fliehkraft erforderlich, die wir in der verschiedensten Weise anbringen können, die aber immer bewirkt, daß das Kraft-

kreuz sich in ein reines Kräftepaar verwandelt; dessen Ebene in der Drehachse liegt. Dieses Kräftepaar aufzudecken bzw. zu beseitigen, ist nun nur möglich, indem man den Prüfkörper in Rotation versetzt und somit die freien Fliehkraften des Kräftepaares zur Wirkung kommen läßt. Den ersten Fehler, den wir bei Stillstand auf reibungsfreien Balancier Vorrichtungen beseitigt dachten, nennen wir den reinen statischen Fehler, den zweiten Fehler, der also nur bei Rotation zu beseitigen ist, nennen wir den reinen dynamischen Fehler. Der allgemeine Wuchtfehler setzt sich somit zusammen aus dem reinen statischen und dem reinen dynamischen Wuchtfehler.

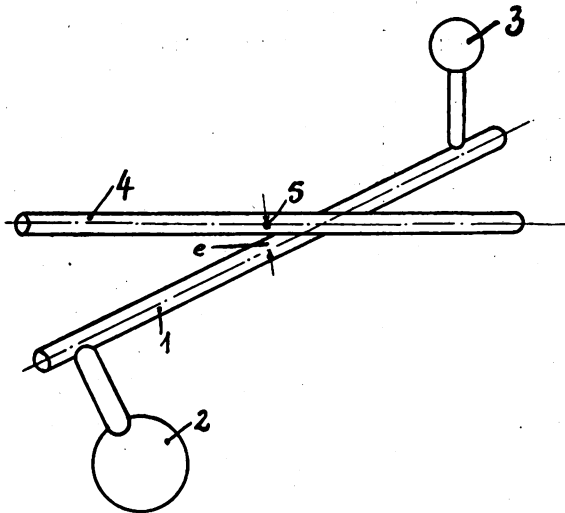


Abb. 1. Wuchtfehlermodell.

Lehrreich ist es auch, die Lage des Zentral-Trägheitsellipsoides des Prüfkörpers in Abhängigkeit von den Wuchtfehlern zu betrachten. Eine Stange 4 (Abb. 1) möge die eine Trägheitshauptsache des Prüfkörpers darstellen, die in ausgewuchtem Zustand mit der Drehachse 1 zusammenfallen soll. Der Punkt S an der Stange 4 möge den Schwerpunkt des Prüfkörpers bzw. den Mittelpunkt des Zentral-Trägheitsellipsoides versinnbildlichen. Bei Vorhandensein des allgemeinen Wuchtfehlers werden sich nun Drehachse 1 und Trägheitshauptsache 4 kreuzen und der Abstand des Schwerpunktes von der Drehachse ist die Schwerpunktexzentrizität e . Beseitigen wir diese durch genaues statisches Ausbalancieren, dann wandert der Schwerpunkt in die Dreh-

achse, d. h. die Achsen 1 und 4 schneiden sich nunmehr und der reine „dynamische Fehler“ (oder auch „Kräftepaarfehler“ bzw. „Teilschwerpunktfehler“) bedingt den Neigungswinkel zwischen Trägheitshauptachse und Drehachse. Beseitigen wir durch ein dynamisches Wuchten den Kräftepaarfehler, dann wird die Trägheitshauptachse 4 in die Drehachse 1 hineingeklapppt und beide Achsen fallen zusammen.

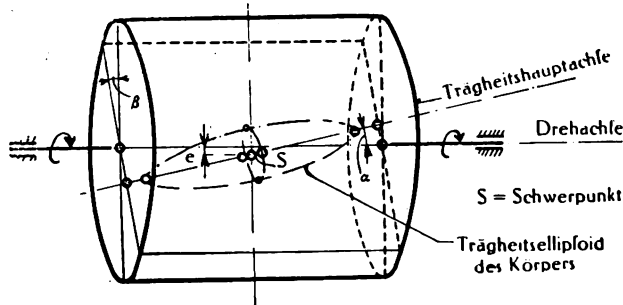


Abb. 2.

Lage des Zentraltträgheitsellipsoids des nicht gewuchteten Prüfkörpers.

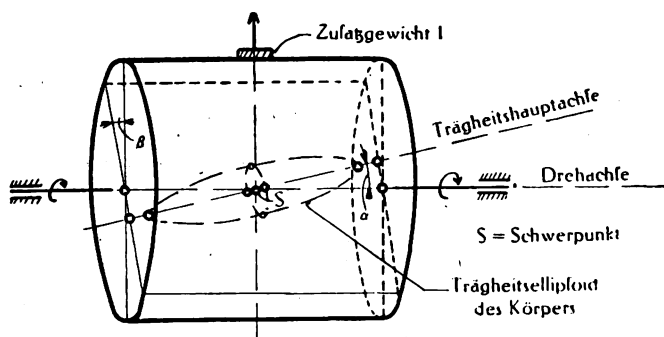


Abb. 3.

Lage des Zentraltträgheitsellipsoids des statisch vorgewuchteten Prüfkörpers.

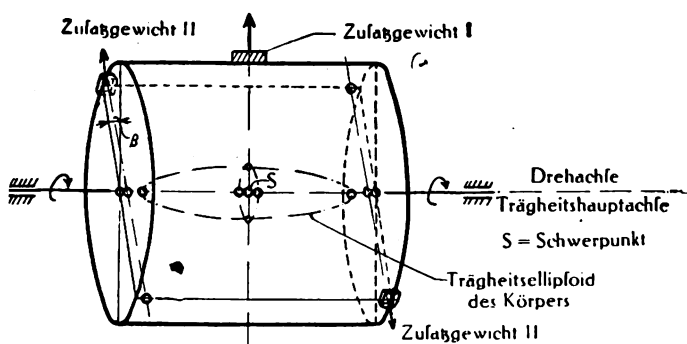


Abb. 4.

Lage des Zentraltträgheitsellipsoids des statisch vor- und dynamisch nachgewuchteten Prüfkörpers.

In Abb. 2 bis 4 ist das Zentraltträgheitsellipsoid in seiner Lage zur Drehachse dargestellt, in Abb. 2 bei Vorhandensein des allgemeinen Wuchtfehlers, in Abb. 3 nach Beseitigung des reinen statischen und in Abb. 4 nach Beseitigung des reinen dynamischen Fehlers. Ersterer Fehler ist durch das Zusatzgewicht I, letzterer Fehler durch das Zusatzgewicht II, II beseitigt gedacht.

Wir haben hier die Zerlegung des Wuchtfehlers in den statischen und den dynamischen Fehler geschildert und die Beseitigung beider Fehler in der Weise ausgeführt gedacht, daß erst statisch vorgewuchtet und daran anschließend dynamisch nachgewuchtet wird. Wir können einen ganz gleichwertigen Wuchtprozeß in der Weise ausführen, daß wir erst dynamisch vorwuchten und dann statisch nachwuchten. Hierauf soll nachher weiter eingegangen und dann auch die Bewegung der Trägheitshauptachse während dieses Wuchtprozesses näher geschildert werden.

Es fragt sich, welche Vorteile bietet die Zerlegung des Wuchtfehlers in den statischen und den dynamischen Teil. Hierüber sind eine Reihe Veröffentlichungen erfolgt. Ich habe auf den Zusammenhang zwischen dem statischen Fehler des Rotors und der Grundtönschwingung der Welle einerseits sowie zwischen dem dynamischen Fehler des Rotors und der zweituntersten Schwingung einer Welle andererseits hingewiesen.¹⁾ Es ergibt sich hieraus, daß der statische Fehler vielfach eine größere, praktisch wichtigere Rolle spielt, als der dynamische Fehler, und daß die restlose Beseitigung des statischen Fehlers häufig bereits die Grundlage eines ruhigen Laufes bzw. diesen selbst bringt. Ferner ist praktisch die Trennung dieser beiden Wuchtprozesse für den Wuchter außerordentlich angenehm, weil ihm seine Wuchtarbeit hierdurch wesentlich erleichtert und übersichtlich gestaltet wird. Vorstehende Ansicht wird auch von anderer Seite bestätigt. So berichtet z. B. Dr. J. Bojko, Königshütte, daß er durch restlos genaues, rein statisches Balancieren einer großen Zahl von Drehkörpern, darunter Elektroanker von 3000 Umdrehungen in der Minute, einen ruhigen Lauf erzielt habe. „Mech. Engg.“ bringt in einem Bericht über das Wuchten von Turbinenläufern einen Satz, der sich mit den vorstehend angegebenen Erfahrungen deckt. „Mech. Engg.“ sagt nämlich wörtlich: „Bei rein dynamisch gewuchteten Körpern besteht als größte Gefahr noch die nicht aufgedeckte statische Unbalance“, während „Mar. Eng. and Motorship Builder“ schreibt: „Dem dynamischen Auswuchten muß das statische vorausgehen, da das erstere sonst sehr umständlich wird.“

Die Vorbedingung für die Verwirklichung des vorbeschriebenen Wuchtverfahrens ist eine praktisch reibungsfrei arbeitende, statische Ausbalancier Vorrichtung. In der Schwerpunktwaage wurde eine solche Vorrichtung gefunden,²⁾ die dann von der Firma Krupp so ausgebaut wurde, daß mit ihr der statische und der dynamische Fehler je für sich restlos aufgedeckt und beseitigt werden kann.³⁾ Ich will hier über zwei, in der Praxis voll bewährte Bauarten dieser Wuchtmaschinen berichten, die Bauart „BT“ für kleine und mittlere Rotoren und die Bauart „ET“ für große und größte Rotoren, und am Ende eine theoretisch sehr lehrreiche, aber für die Praxis reichlich empfindliche Bauart „W“ für mit senkrechter Drehachse zu wuchtende Prüfkörper kurz zeigen.

II. Die Bauart BT ist eine Rahmenmaschine. Abb. 5 ist eine schematische Darstellung der Wuchtmaschine, die zunächst aus der bekannten statischen Rahmen-Schwerpunktwaage⁴⁾ besteht und durch Hinzufügen einer geeigneten Schwingachse nebst Federelementen für das dynamische Nachwuchten ergänzt ist. k ist der Prüfkörper, der auf Rollenlagern des Rahmens p ruht, s sind die statischen Schneiden des Rahmens, die in bekannter Weise in der senkrechten Ebene durch die Prüfkörperachse sitzen. Die zugehörigen statischen Pfannen ruhen auf den festen Stützen f. Die Neigung des Pendelrahmens infolge einseitig liegenden Gesamt-Schwerpunktes wird durch eine empfindliche Libelle angezeigt. Die beschriebene Einrichtung stellt im wesentlichen die reine Schwerpunktwaage dar. Für das dynamische Nachwuchten sind die dynamischen Schneiden s' quer zur Prüfkörperdrehachse am Pendelrahmen p vorgelesen. Die zugehörigen Pfannen sind auf den Stützen f ein- und ausschleppbar angeordnet.

Soll nach beendeter statischer Wuchtung dynamisch nachgewuchtet werden, dann sind die Pfannen s' nach Anheben des Rahmens p, welches in bequemer Weise erfolgt, unter ihre Schneiden zu schieben, wonach die Pfannen und Schneiden s etwa 6 mm Spiel gegeneinander besitzen. Dann werden die Federn 1 eingehängt, welche den Rahmen nebst Prüfkörper in Schwebe um die dynamischen Schneiden halten. Dieses System vermag jetzt, entsprechend angestoßen, harmonische Schwingungen um die Schneiden s auszuführen. Die minutliche Zahl der harmonischen Schwingungen bzw. die Eigenschwingzahl des Systems läßt sich nun je nach Wahl der, dem Prüfkörpergewicht anzupassenden Stärke der Federn 1 verändern; sie soll etwa bei 200–500 Min. liegen. Die Größe der Rahmenschwingungen wird durch einen besonderen Zeiger in vergrößertem Maßstab angegeben, der gleichzeitig den Ausschlag auf eine nach Bedarf verschiebbare Schaukarte aufschreibt.

¹⁾ Hort, Maschinenbau 1923, Heft 25.26.

²⁾ Präzision 1, 403, 419; 1922.

³⁾ Der Generalisizenznehmer für diese Wuchtmaschinen ist die Düsseldorfer Maschinenbau A.-G., vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf, Grafenberg.

Der Antrieb des Prüfkörpers für das dynamische Nachwuchten erfolgt durch den Antriebmotor m nebst Vorlegewelle w ; auf welcher letzterer die Stufenscheiben t verschiebbar angeordnet sind. Der Antriebsriemen führt von t entweder auf eine geeignete Stelle des Prüfkörpers selbst, und zwar in der Ebene der dynamischen Schneiden, oder er wird auf

welche während des dynamischen Wuchtens in der senkrechten Ebene durch die dynamischen Schneiden lag. Der mathematische Beweis für die Richtigkeit dieses Wuchtvorganges wurde unter Verwendung der Gleichungen des Trägheitsellipsoides durch Prof. von Eberhard gegeben.⁶⁾ Wir wollen uns kurz das Wandern der Hauptachse des Zentral-

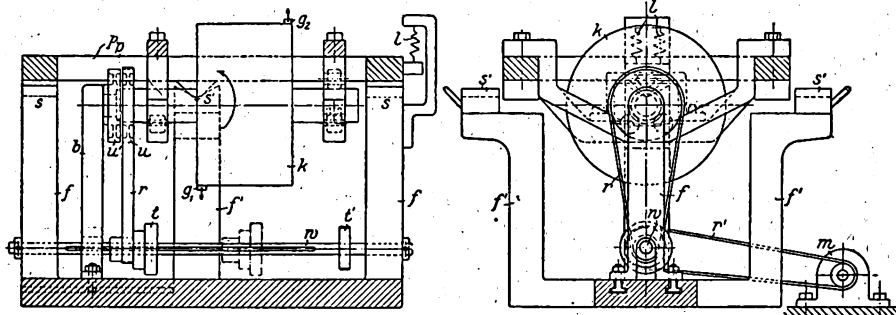


Abb. 5.
Vereinigte dynamisch-statische Wuchtmaschine, Bauart BT.

eine besondere Festscheibe u geleitet, welche auf der Prüfkörperwelle aufgekittet ist. Diese Scheibe kann freifliegend, wie gezeichnet, angeordnet sein. Neben ihr ist eine Leerscheibe u' an einem Bock b so gelagert, daß der Riemen r darauf übergeleitet werden kann, wenn der Riemen schnell vom Prüfkörper entfernt werden soll.

trägheitellipsoides während dieses Wuchtvorganges des dynamischen Vor- und statischen Nachwuchstums, allerdings

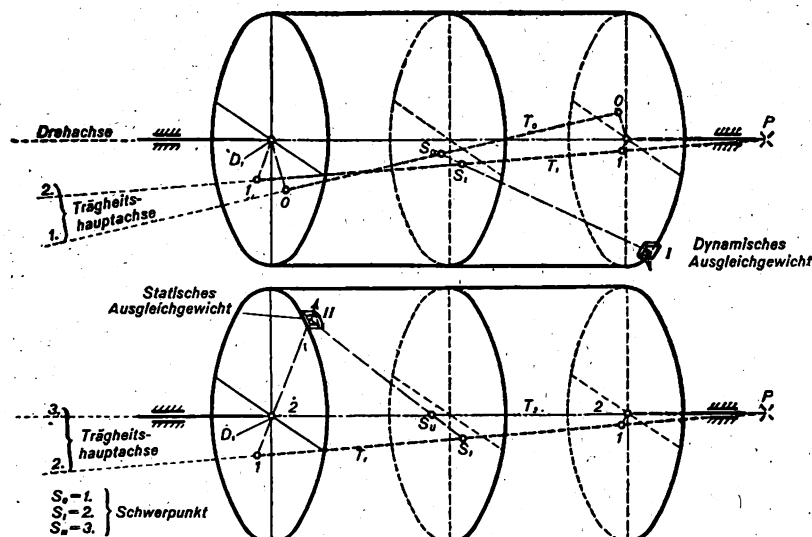


Abb. 6a und 6b.

Angenähertes Wandern der Trägheitshauptachse beim dynamischen Vor- und statischen Nachwuchten.

Bei der Bauart BT kann nun zweckmäßiger der Wuchtprozeß durch dynamisches Vor- und statisches Nachwuchten ausgeführt werden. Das Wesen dieses Wuchtvorganges können wir uns in folgender Art und Weise veranschaulichen. Der mit irgendwelchen Wuchtfehlern behaftete Prüfkörper möge kritische Schwingungen des Rahmens um die dynamischen Schnitten hervorbringen. Dann mögen an der einen Stirnseite des Prüfkörpers, die von den Schnitten entfernt liegt, so lange Gegengewichte angesetzt werden, bis die Schwingungen verschwunden sind. Theoretisch und praktisch ist das, wie oben gesagt, mit einem einzigen Gewicht möglich. Nun läuft der Prüfkörper also ruhig und erschütterungsfrei auf dem schwingfähigen Rahmen. Dieses ist nur möglich, wenn keine freien Fliehkräfte am Prüfkörper außerhalb der senkrechten Ebene durch die dynamischen Schnitten angreifen. Somit ist die einzige freie resultierende Fliehkraft, welche noch an dem Prüfkörper angreift, in dieser senkrechten Ebene durch die dynamischen Schnitten gelegen. Wir können diese eine Fliehkraft nun bei Körperstillstand als reinen Schwerpunktfehler des Körpers bestimmen, wenn wir daran festhalten, daß dieses statisch zu bestimmende Ausgleichgewicht eben genau in der Prüfkörperebene resultierend wirken muß.

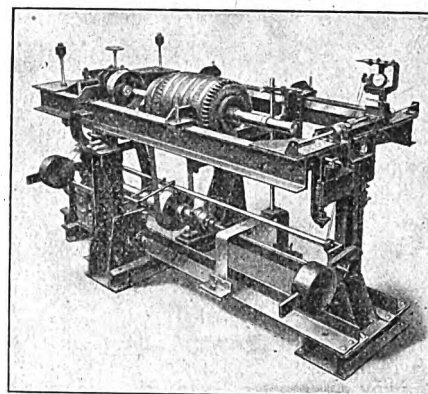


Abb. 7.
Wuchtmaschine BT 5 für Prüfkörper von
10 bis 300 kg

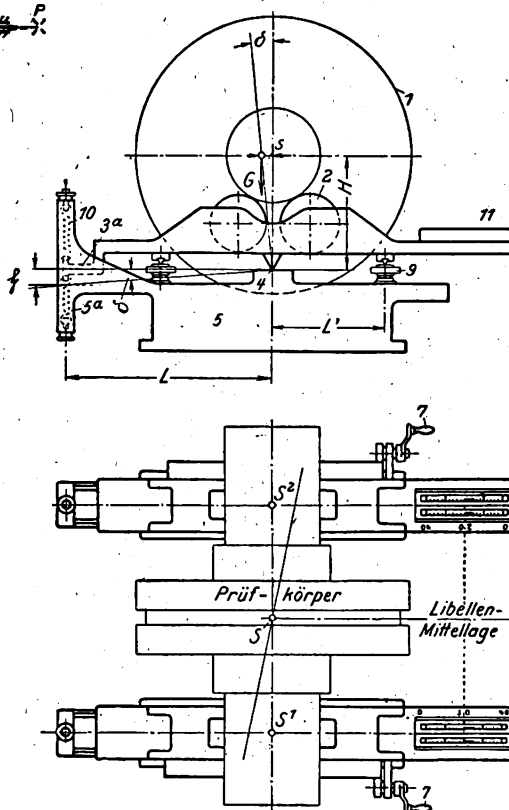


Abb. 8 a und b. Wuchtmaschine, Bauart ET.

*) Vergl. Hort, E.T.Z. 1925, Heft 29.

nur in einer Annäherung, nochmals kurz an unserem Model (Abb. 1) vergegenwärtigen. Vor Beginn des Wuchtens kreuzten sich Drehachse und Trägheitshauptachse. Durch das dynamische Vorwuchten wird die Trägheitshauptachse zum Schneiden mit der Drehachse, diesmal aber außerhalb des Schwerpunktes gebracht und durch das statische Nachwuchten wird nun die Trägheitshauptachse, welche die

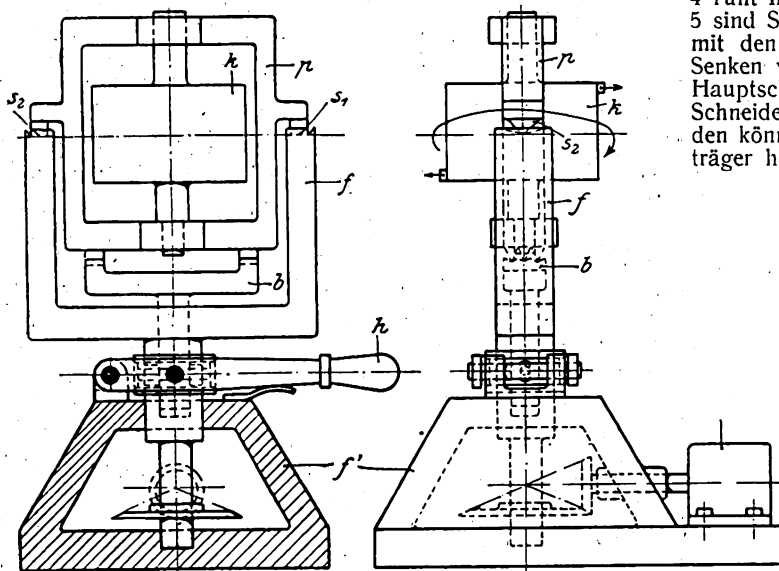


Abb. 10.
Schema der Wuchtmaschine Bauart W.

Drehachse also in einem Punkte bereits schneidet, wieder in die Drehachse hineingeschwenkt, wobei dann der Schwerpunkt auch gleichzeitig in die Drehachse hineingelangt. In Abb. 6a und 6b ist das Wandern der Trägheitshauptachse dargestellt. Abb. 7 enthält das Lichtbild einer ausgeführten Wuchtmaschine BT 5. Diese Bauart BT wird für Prüfkörper von 0,5 bis 1500 kg ausgeführt.

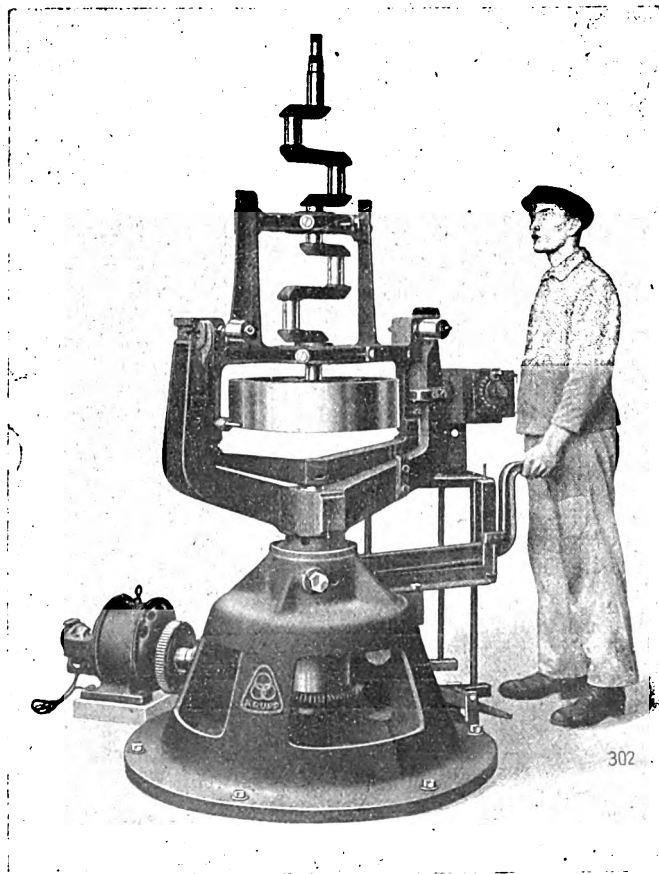


Abb. 11.
Wuchtwaage W 4 für Prüfkörper von 5 bis 100 kg Gewicht.

III. Die Bauart ET ist für Prüfkörper von 200. kg bis 120 000 kg bestimmt. In Abb. 8a und 8b ist die Wage in ihren Hauptteilen schematisch dargestellt. 1 ist der Prüfkörper, 2 sind zwei Paar Rollenlager, je an den beiden getrennten Wuchtmaschinenhälften I und II, auf denen der Prüfkörper aufliegt. Die Rollenlager 2 sind in den, auf den Hauptschnitten 4 abgestützten Schneidenträgern gelagert. 4 ruht in seinen Pfannen auf den festen Grundplatten 5. In 5 sind Schraubengänge und Schneckentriebe gelagert, welche mit den Kurbeln 7 betätigt werden und zum Heben und Senken von Stützen dienen, vermittelt deren die von ihren Hauptschnitten abgehobenen Schneidenträger 3 auf die Schnitten 4 abgesetzt und auf diesen bequem arretiert werden können. 9 sind Tellerfedern, welche unter die Schneidenträger hochgeschraubt werden können, gegen die sie sich dann

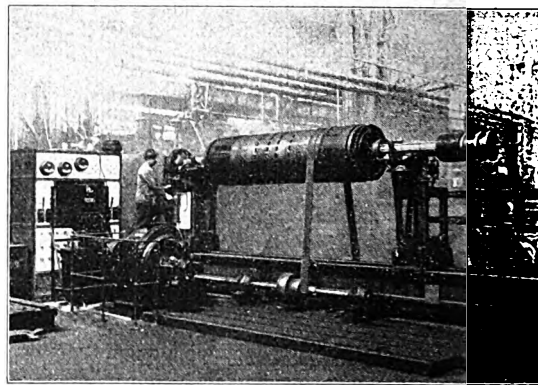


Abb. 9.
Wuchtmaschine Bauart ET 2 für Prüfkörper von 300 bis 16 000 kg Gewicht.

vermittelt kleiner Hilfschnitten gegenlegen. Diese Federn 9 werden für den dynamischen Wuchtvorgang benötigt und sind während des statischen Wuchtens heruntergeschraubt. Die beiden Schneidenträger sind nun mit dem einen Ende 3a in dem Rahmen 5a der Fundamentplatte 5 vermittelt der vorgespannten, statischen Gegenfedern 10 im Gleichgewicht gehalten. Die Gleichgewichtslage wird an den hochempfindlichen Libellen 11 abgelesen. Auf die Schneidenträger können Ausgleichgewichte aufgesetzt werden, um die Libellen 11 zum Einspielen auf 0 zu bringen. Zum Darstellen der dynamischen Schwingungen dienen Meßuhren mit etwa hundertfacher Vergrößerung der Ausschläge. Die Meßuhren sind am Sockel 5 gelagert und werden von einem, an den schwingenden Teilen befestigten, einstellbaren Anschlag betätigt. Die Grundplatten 5 ruhen auf, in der Höhe einstellbaren Böcken, die auf dem Fundament achsial verschiebbar angeordnet sind.

Abb. 9 enthält das Lichtbild einer seit 4 Jahren ständig mit bestem Erfolg in Betrieb befindlichen Wuchtmaschine für Prüfkörper von 300 bis 16 000 kg. Der Antriebsriemen für das dynamische Wuchten wird von unten auf eine geeignete Stelle des Prüfkörpers aufgeführt. Der Riemen kann zwischen oder außerhalb der Teile I und II (Abb. 8a und b), in letzterem Falle unter Umständen auf eine auf die Prüfkörperwelle geklebte Riemenscheibe gelegt werden. Der Riemen stört den Wuchtvorgang in keiner Weise. Unterhalb des Prüfkörpers liegt das Vorgelege. Der Riemen kann u. U. auch unter Verwendung von Fest- und Losscheibe zum Prüfkörperantrieb dienen. Die Prüfkörperwelle ist zwischen verlorenen Dornen in achsialer Richtung festgelegt, ohne daß ihre seitlichen Bewegungen behindert werden.

Bei der Bauart ET wird zweckmäßig zuerst statisch vor- und dann dynamisch nachgewuchtet. Bei den langsamen Schwingbewegungen des Prüfkörpers während des statischen Wuchtens bleibt die Welle sich selbst parallel. Bei den schnellen Schwingungen des Prüfkörpers während des dynamischen Nachwuchtens macht die Welle Drehschwingungen um Punkt S, wie in Abb. 8b angedeutet, so daß die beiden Wagenhälften I und II um 180° versetzt in der Phase schwingen. Diese Bewegungen können unbehindert ausgeführt werden, da die Laufrollen 2 schwach ballig ausgeführt sind. Die statischen Schwingungen haben etwa eine Dauer von 1 bis 3 Sekunden, die Zahl der dynamischen Schwingungen beträgt etwa 150 bis 300 pro Minute.⁵⁾

Da die Krupp'schen vereinigten dynamisch-statischen Wuchtmaschinen die doppelte Kontrolle des Prüfkörpers auf statischem und dynamischem Wege gestalten, gewähren sie

⁵⁾ Vergl. auch Hort, Schiffbaujahrbuch 1926.

eine größtmögliche Sicherheit gegen Falsch- oder Scheinwuchtungen.

Natürlich kann man gelegentlich auch nur statisch wuchten und auf den dynamischen Wuchtvorgang verzichten, wenn die besonderen Verhältnisse dieses zweckmäßig erscheinen lassen.

IV. Im Nachstehenden sei noch die wissenschaftlich bemerkenswerte Wuchtmaschine, Bauart W, kurz erwähnt, die allerdings für den praktischen Werkstattbetrieb z. Z. nicht in Betracht kommt. Während bei den beschriebenen Wuchtmaschinen der dynamische Wuchtvorgang unter Benutzung kritischer Umlaufzahlen durchgeführt wird, wird bei dieser Bauart der dynamische Fehler unter Vermeidung kritischer Schwingungen in gleicher Weise durch „Auswiegen im Fliehkräftfeld“ bestimmt, wie der statische Fehler im Erdschwerefeld auf den bekannten Schwerpunktwagen bestimmt wird. Die Bauart W kann somit auch als „Fliehkräftepaar-Wage“ bezeichnet werden.

Abb. 10 enthält das Schema der Maschine. Der Prüfkörper k ist mit senkrechter Welle an seinen Lagerstellen in dem Rahmen p eingeklemmt. Der Rahmen ruht auf dem Drehgestell f in Schneiden und Pfannen (S_1, S_2). Das Drehgestell f und damit der Rahmen p nebst Prüfkörper k werden auf dem festen Untergestell f' mittels des Motors m in gleichmäßige Umdrehung versetzt. Die Drehachse des Prüfkörpers fällt mit der Achse des Drehgestells f zusammen; die Arretierung b des Pendelrahmens p kann durch den federnd gelagerten Handhebel h ein- und ausgeschaltet werden.

Bei Stillstand des Antriebmotors ist die Maschine genau wie eine Schwerpunktwaage zu verwenden. Der Rahmen trägt zum Anzeigen der Gleichgewichtslage des Prüfkörpers eine quer zu den Schneiden sitzende, empfindliche Libelle. Man kann also zunächst mit der stillstehenden Wuchtwaage den Gesamtschwerpunkt des Prüfkörpers k genau in seine Drehachse verlegen. Setzt man dann die Maschine in Umdrehung, dann wirken an den angedeuteten Kräftepaarfehlern die entsprechenden Fliehkräfte in radialer Richtung, wie durch die kleinen Pfeile angedeutet ist. Diese beiden Fliehkräfte bilden ein ganz oder mit einer Komponente um die Schneidenachse wirkendes Kräftepaar. Während des Anlaufens der Maschine hält die Arretierung b den Pendelrahmen p mit Prüfkörper k genau in seiner Mittellage. Sobald die sehr niedrige, etwa bei 150 Uml./Min. liegende Betriebsumlaufzahl der Wuchtwaage erreicht ist, wird der Rahmen p durch Betätigen

des Handhebels h freigemacht. Dann hängt der umlaufende Rahmen mit Prüfkörper frei auf den Schneiden (S_1, S_2), und das wirkende Fliehkräftepaar kippt den Rahmen in der Seitenansicht im Sinne des Uhrzeigers um die Schneidenachse. Dieses Kippen ist eine instabile Bewegung, d. h. der Rahmen würde immer schneller umkippen, bis er etwa unter 45° zum Drehgestell schweben bliebe. Das zu starke Auskippen wird jedoch durch Anschläge verhindert und auf ein kleinstes Maß begrenzt. Wird die Arretierung jetzt wieder eingeschaltet, dann hält sie den Rahmen in seiner Schräglage fest. Die Maschine wird stillgesetzt und der Wucher kann feststellen, ob der Rahmen nach rechts oder links ausgeschlagen ist. Durch schrittweises Drehen des Prüfkörpers im Rahmen kann der Wucher erreichen, daß der Rahmen im Umlauf nach der entgegengesetzten Seite ausschlägt. Bei mehrmaligem Laufenlassen und Wiederstillsetzen läßt sich schließlich ein Zustand herstellen, bei dem der Rahmen sowohl nach rechts wie nach links ausschlägt. Dieser Zustand entspricht dem dynamischen Gleichgewicht des Prüfkörpers um die Schneiden (S_1, S_2). Hierbei liegt also die Achsialebene des Kräftepaarfehlers genau in der senkrechten Ebene durch die Schneiden (S_1, S_2), die ohne weiteres am Prüfkörper angezeichnet werden kann. Nunmehr wird der Prüfkörper um 90° im Rahmen p gedreht, so daß seine Fehlerebene senkrecht zur Schneidenachse (S_1, S_2) steht. In dieser Stellung werden nun Gegengewichtpaare angebracht und solange der Größe nach geändert, bis der Rahmen p bei Maschinenumlauf wieder sowohl nach rechts wie nach links ausschlägt. Somit ist also auch die Größe des Kräftepaarfehlers bestimmt.

Auch hier kann statisch vor- bzw. nach- und dynamisch nach- bzw. vorgewuchtet werden.

In Abb. 11 ist eine praktisch ausgeführte und bewährte Wuchtwaage W 4 für Prüfkörper von 5 bis 100 kg Gewicht abgebildet, und zwar in dem Augenblick, in dem der Wucher der Rahmenarretierung b freimacht und dabei am oberen Wellenende beobachtet, wie der umlaufende Prüfkörper mit dem Pendelrahmen umkippt. Das schnelle oder langsame Auskippen gibt einen Anhalt, ob ein großer oder kleiner Wuchtfehler vorliegt.

Die Wuchtmaschine, Bauart „W“ ist zur Erläuterung des Wesens des dynamischen Fehlers, etwa für Unterrichtszwecke, besonders geeignet, während die Bauarten BT und ET im mehrjährigen praktischen Betrieb voll bewährte Wuchtmaschinen darstellen.

Elektrische Einzeluhren.

Von
Prof. P. Gittinger, Schwenningen.

Unter elektrischen Uhren im weitesten Sinne versteht man solche, bei denen in irgend einer Weise elektrische Energien wirksam sind. Da dies jedoch in außerordentlich mannigfacher Weise geschehen kann, so ist eine ziemlich weitgehende Einteilung und Klassifizierung der elektrischen Uhren nötig und gebräuchlich um sich zurechtzufinden und verständigen zu können.

Man kann unterscheiden:

1. Elektrische Einzeluhren.
 - a) Mit unmittelbarem Reglerantrieb.
 - b) Mit elektrischem Gewichts- oder Federaufzug.
2. Elektrische Uhren für Zentraluhrenanlagen.
 - a) Hauptuhren.
 - b) Nebenuhren.
 - α) Mit elektromagnetischer Weiterschaltung.
 - β) Mit elektromagnetischer Auslösung.
 - γ) Mit elektromagnetischer Regulierung.
3. Elektrische Signal- und Schaltuhren.

Es ist bekannt, daß weite Kreise der deutschen Uhrmacher von der Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit der elektrischen Uhren nicht die beste Meinung haben und sich darum diesem Zeitmesser gegenüber ablehnend verhalten. Niemand wird ihnen das verargen wollen; haben doch viele von ihnen mit elektrischen Uhren, besonders elektrischen Einzeluhren, sehr trübe, geschäftsruinierende Erfahrungen gemacht. Das war in den Zeiten, in denen die Elektrizität als Kraftquelle allüberall ihren Einzug hielt und ihre vermeintliche Unübertreffbarkeit von dem Uneingeweihten ohne weiteres auch auf alles damit in Verbindung stehende übertragen wurde. Kein Wunder, daß auch mangelhafte Konstruktionen in großer Zahl übernommen wurden und der

Rückschlag nicht ausblieb. Indessen haben die offensichtlichen Erfolge mit elektrischen Zentraluhrenanlagen und die durch sie gegebene Möglichkeit in einfachster Weise ein größeres Gebiet mit durchaus einheitlicher Zeit zu versorgen, das Interesse für elektrische Uhren — auch bei den Uhrmachern — wieder gesteigert. Da aber bei Zentraluhrenanlagen der uhrentechnische, mechanische Teil der ganzen Anlage gegenüber dem elektrischen zurücktritt, war es begreiflich, daß der Elektrotechniker hier als Lieferant und Konkurrent des Uhrmachers auftrat und dieser sich aus einem nach seiner Auffassung ihm zugehörigen Fachgebiete verdrängt sah. Diese letztere Tatsache und nicht zuletzt die Einsicht, daß mit dem Ueberhandnehmen der elektrischen Uhren eine Einschränkung des eigenen Fachgebietes Hand in Hand geht, haben eine große Beunruhigung beim Uhrmacher bewirkt, die in mannigfacher Weise in den Fachzeitschriften zum Ausdruck kam und mit der Mahnung endete: „Uhrmacher, laßt Euch das Geschäft mit elektrischen Uhren nicht entgehen.“

Es ist sicher eine offene Frage, ob man mit dieser allgemein gehaltenen, auf sämtliche elektrische Uhren sich beziehenden Anpreisung dem Uhrmacher einen großen Dienst erweist. Denn der Uhrmacher wird meist nicht gleichzeitig Elektrotechniker sein können und oft so auf Gebiete gedrängt werden, die er nicht beherrscht und die ihm infolgedessen bittere Enttäuschungen bringen können.

Ein anderes Gesicht bekommt aber die Sache, wenn man sich auf elektrische Einzeluhren beschränkt. Hier überwiegt der uhrentechnische oder mechanische Teil gegenüber dem elektrischen, da besondere Leitungsanlagen und neuerdings auch Stromquellen in Wegfall kommen, und infolgedessen auch der elektrische Teil vom Uhrmacher leichter übersehen werden kann.

Die elektrische Einzeluhr hat bereits eine jahrzehntelange Geschichte, während deren man die gebräuchlichsten Systeme hinsichtlich ihrer Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit genügend erproben konnte, so daß man sich heute in Fachkreisen über die grundlegenden, an eine solche Uhr zu stellenden Anforderungen nicht mehr im Zweifel ist.

Der folgenden Beschreibung der elektrischen Einzeluhren sei die Begriffsbestimmung vorausgeschickt: Elektrische Einzeluhren sind selbständige Uhren, die sich der Elektrizität als Antriebskraft bedienen. Selbständig im Gegensatz zu den Nebenuhren, die von einer Zentraluhr abhängig sind.

Die gleichzeitig als Hauptuhren dienenden elektrischen Einzeluhren sollen von unserer Betrachtung ausscheiden, da hier andere Voraussetzungen durch das Vorhandensein gut gewarteter Akkumulatorenbatterien gegeben sind. Das gleiche trifft auch bei Pendeluhrn höchster Präzision zu, bei denen der elektrische Aufzug wegen des luftdicht abgeschlossenen Gehäuses nicht entbehrt werden kann.

Bei den unter 1a vorstehender Einleitung aufgeführten elektrischen Einzeluhren mit unmittelbarem Reglerantrieb haben nur diejenigen mit elektrischem Pendelantrieb Bedeutung erlangt. Bei ihnen ist kein eigentliches Uhrwerk, insbesondere keine Hemmung vorhanden, vielmehr treibt das schwere Pendel mittels Schaltklinke und Schaltrad das Zeigerwerk. Diese Arbeitsleistung des Pendels hat eine rasche Abnahme seiner Schwingungsweite zur Folge. Unterschreitet sie aber ein bestimmtes Maß, so wird ein Stromkreis geschlossen und der am unteren Ende des Pendels befindliche Anker von einem Elektromagneten in der augenblicklichen Bewegungsrichtung angezogen und die Schwingungsweite wieder vergrößert. (Auch Anordnungen, bei denen bei jeder 2. Schwingung Kontakt und Impuls erfolgt, sind gebräuchlich.) Dieser unmittelbare Pendelantrieb, der einen verblüffend einfachen Aufbau der Uhr zuläßt, ist jedoch auch deren schwache Seite. Denn Änderungen in der Stärke des Impulses, die hauptsächlich durch den veränderlichen Zustand der Kontakte und durch Wärmedehnungen des Gehäuses verursacht werden, wirken außerordentlich störend auf die Schwingungsdauer und damit auf die Regulierbarkeit der Uhr. Da bei Wegbleiben des elektrischen Stromes die Uhr in kürzester Zeit stehen bleibt, so ist man an primäre Elemente oder Akkumulatoren als Stromquellen gebunden. Eine namhafte deutsche Elektrizitätsfirma, die lange Zeit ihre Hauptuhren mit diesem Antrieb ausstattete, führt diese Uhren nur noch als elektrisch regulierte Uhren weiter, ein Beweis, daß sie von ihrer Regulierbarkeit unbefriedigt war.

Die Einzeluhren mit elektrischem Gewicht- oder Federaufzug arbeiteten, sofern nicht wie bei größeren Werken (Turmuhrn) motorische Aufzüge verwendet wurden, in der Weise, daß das beim Gang der Uhr niedersinkende Gewicht oder ein sonstiger beweglicher Konstruktionsteil einen Kontakt schloß, wodurch ein Elektromagnet seinen Anker anzog, der das Gewicht wieder hochschleuderte bzw. die Feder spannte. Durch sinnreiche Anordnungen war meist Sorge getragen, daß 1. die Kontaktflächen während ihrer Berührung zur Erhöhung der Sicherheit des Kontaktes sich gegenseitig blank schauerten, daß 2. die Unterbrechung der Kontakte erst nach einer größeren Aufzugsbewegung erfolgte, daß 3. Schließung und Unterbrechung plötzlich vor sich ging und daß endlich der Antrieb der Uhr während des Aufzuges keine Unterbrechung erfuhr. Die meisten zuverlässigen Fabrikate entsprechen diesen grundlegenden Forderungen, denen konstruktiv auf mannigfache Weise genügt ist.

Es galt bis vor nicht allzu langer Zeit als ausgemacht, daß zum Betrieb elektrischer Uhren nur Schwachstrom (Elemente, Akkumulatoren) geeignet sei, da bei Starkstrom der besonders stark auftretende Öffnungsfunk die Kontakte in kürzester Zeit zerstöre. Die meisten Konstruktionen elektrischer Einzeluhren waren denn auch für Elementenbetrieb zugeschnitten, bei denen man wegen der geringen zur Verfügung stehenden Aufzugskräfte kleine Räderübersetzungen vom Antrieb bis zum Gangrad wählte, wodurch sich jedoch begreiflicherweise auch die Zahl der Aufzüge häufte.

Obgleich nun schon lange durchaus zweckdienliche und einwandfreie Konstruktionen dieser Art vorlagen, so konnten sich diese in größerem Ausmaße deshalb nicht einbürgern, weil die Kosten für die sich nach etwa einem Jahr erschöpften Elemente nicht gern getragen würden, ganz abgesehen von der Unannehmlichkeit, die beim Versagen des Elements mit der Feststellung der Störungsursache verknüpft war.

Dies führte dazu, dem Starkstrombetrieb der Uhr die Aufmerksamkeit zu widmen, d. h. die Uhr so umzubauen, daß sie im Anschluß an die bestehenden Lichtleitungsnetze betrieben werden konnte. Der nächstliegende Weg auf dieses Ziel war die Umwicklung der Elektromagnetspulen entsprechend der jetzigen höheren Spannung. Aber damit allein war es nicht getan. Die Betriebssicherheit der Uhr erforderte infolge des stärkeren Öffnungsfunkens widerstandsfähigere Kontakte, außerdem konnte eine mehrstündige Betriebs- oder Gangreserve nicht entbehrt werden, da mit der Abschaltung der Leitungsnetze bei Reparaturarbeiten immer zu rechnen ist.

Die ausreichende Gangreserve kann man bei Gewichtszug dadurch erreichen, daß man vom Antriebs- auf das Gangrad eine verhältnismäßig große Räderübersetzung wählt, und das mit beweglicher Rolle an einer endlosen Kette hängende Antriebsgewicht in kurzen Zeitzwischenräumen — etwa alle Viertelstunden — aufzieht, wobei Kontaktschluß durch das niedersinkende und Unterbrechung durch das wiederaufgezogene Gewicht erreicht wird. Da hierbei das Gewicht annähernd in derselben Höhenlage bleibt, so ist nahezu die ganze durch die Gehäusegröße bestimmte Fallhöhe als Gangreserve verfügbar.

Auf welche Weise man bei Uhren mit Federaufzug die erforderliche Gangreserve erreicht, soll in der folgenden eingehenden Beschreibung einer elektrischen Einzeluhr mit Federaufzug gezeigt werden.

Zuverlässige Starkstromkontakte, die zu ihrer Betätigung nur geringe Kräfte beanspruchen, ergeben sich bei Verwendung von Quecksilberkontaktrohren, bei denen das bei Neigung der Glasröhre fließende Quecksilber die eingeschmolzenen Kontaktstellen verbindet bzw. unterbricht. Ein Verbrennen der Kontaktstellen ist durch Füllung des übrig bleibenden Teils der Röhre mit einem indifferenten Glas, vermieden. Leider sind derartige Kontakte etwas unkonstruktiv, ihr Einbau ist umständlich und beansprucht viel Platz. Man neigt deshalb lieber dazu, kräftige, reichlich bemessene feste Metallkontakte zu verwenden, wobei als Ersatz für das zu teure Platin Wolfram sich gut bewährt hat. Genügende Kräfte zur Betätigung auch robuster Kontakte, lassen sich bei Starkstromanschluß ja immer erreichen.

Im Nachstehenden sei zur anschaulichen Bekräftigung des Gesagten die von der „Uhrenfabrik Jauch & Schmidt in Schwenningen a. N.“ erzeugte elektrische Einzeluhr mit Federaufzug „Elektro-Continora-Jundes“ als Beispiel herausgegriffen. Abb. 1 bis 3 zeigen Erläuterungsskizzen, Abb. 4 und 5 photographische Wiedergaben des Uhrwerkes.

W sind die Elektromagnetspulen mit den Polschuhen P_1 und P_2 , zwischen denen der Anker A um Achse B drehbar gelagert ist, R ist ein Sperrad, das sich beim Ablauf der Uhr in der eingezeichneten Pfeilrichtung dreht. Der Anker A ist lose, das Sperrad fest auf der Achse B. Auf dem Anker A angelenkt ist der doppelarmige Hebel E mit dem Schaltstift S und dem Kontaktstift G. Auf dem Polschuh P_2 befinden sich um denselben Punkt drehbar der Sperrkegel C und der Kontakthebel D, die beide durch Federn nach dem Sperrad gezogen werden.

Abb. 2 zeigt die Uhr nach erfolgtem Aufzug. Der Anker A befindet sich hier in Symmetrielage zu den beiden Polschuhen, wodurch Feder H gespannt ist. Der Kontakt zwischen G und D ist in dieser Lage unterbrochen. Unter dem Einfluß der Feder H, die am Anker A angreift, wird unter Vermittlung des Stiftes S, Sperrad R über Achse B und über die Zahnräder Z_1 , Z_2 usw. das Werk angetrieben; dabei wird C und damit auch D von dem anliegenden Zahn des Sperrades abgehoben und D außerhalb des Laufbereiches von Stift G gehalten. Der mit dem Sperrad sich drehende Kontaktstift G des Hebels E kommt dabei in eine solche Stellung, daß beim schließlichen Abfall des Sperrkegels C über den abhebenden Zahn Kontakthebel D auf Kontaktstift G auffällt und der Elektromagnet Strom erhält. (Abb. 1.) Anker A wird nun in die durch Abb. 2 gekennzeichnete Stellung gezogen, wobei Feder H wieder gespannt wird. Während dieser Aufzugsbewegung drückt Feder F, die Kontaktfläche D auf Kontaktstift G an, während letzterer infolge der Drehung des Ankers A auf D entlang gleitet. Der Kontakt würde aber vorzeitig unterbrochen, wenn nicht Schaltstift S dabei durch den Sperradzahl nach außen gedrängt würde. Erst wenn S über den Sperradzahl abfällt, erfolgt die plötzliche Unterbrechung des Kontaktes D G. Man sieht, wie die grundlegenden Forderungen plötzliche Betätigung der Kontakte und Reibung der Kontaktf lächen aneinander in idealer Weise gelöst sind.

Zur Erzielung einer 22stündigen Gangreserve ist in den Räderzug zwischen Antriebs- und Minutenrad Z_1 bis Z_6 (Abb. 3), ein Federhaus eingelegt, dessen Kern mit Rad Z_4 fest verbunden ist. Beim normalen Gang der Uhr ist die Zugfeder des Hauses vollständig aufgezogen unter dem Einfluß der etwas überwiegenden Spannung der Feder H. Bei Wegbleiben des Aufzugstromes wird der Anker gemäß Abb. 1 stehen bleiben und die Zugfeder des Federhauses den

Das gibt bei einem Strompreis von 0,45 Mk. je Kilowattstunde die gewiß niedrigen jährlichen Betriebskosten von 20 Pfennigen.

Die Regulierfähigkeit der Uhr ist begreiflicherweise in erster Linie von dem verwendeten Regler und der Hemmung abhängig. Jedoch ist nicht von der Hand zu weisen, daß infolge der kurzperiodischen Schwankungen ($2\frac{1}{2}$ minutlich) der Kraft der Antriebsfeder H, der Antrieb in der Wirkung

Abb. 1.

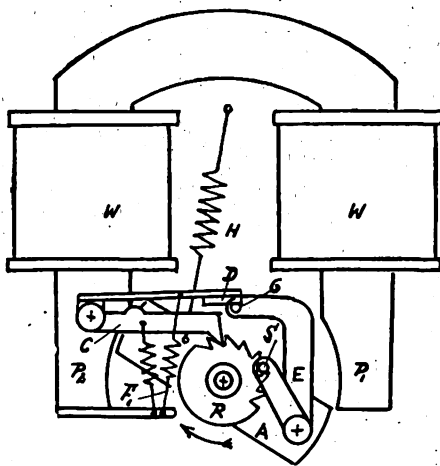


Abb. 2.

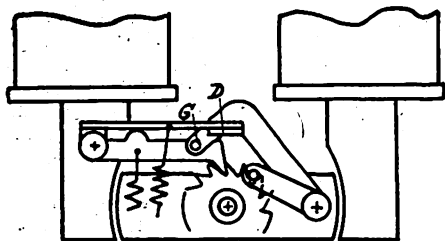


Abb. 3.

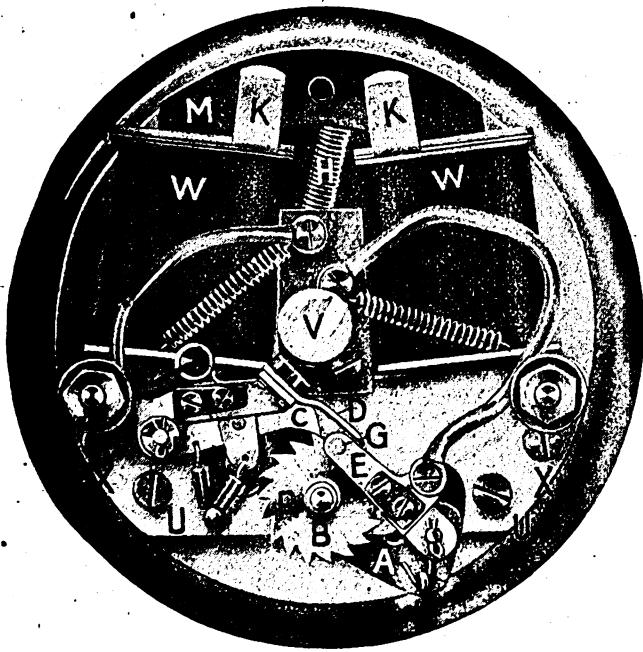
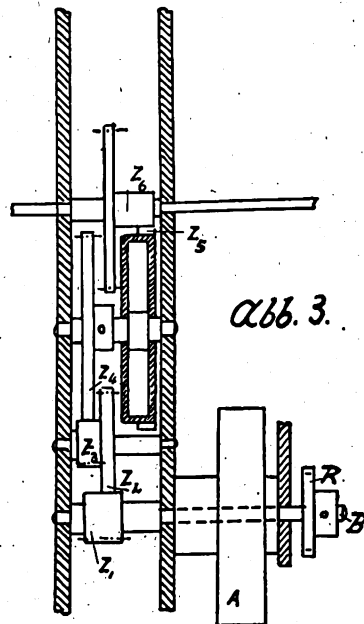


Abb. 4.

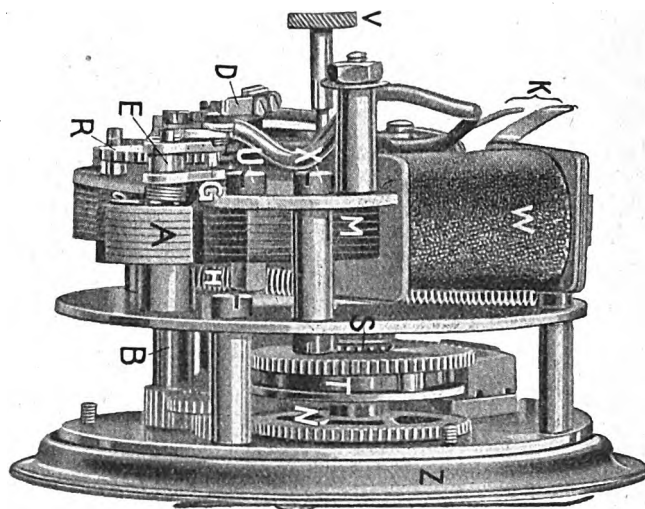


Abb. 5.

Antrieb der Uhr übernehmen. Beim Wiedereintreffen des Stromes wird sich die oben geschilderte Aufzugsbewegung so lange wiederholen bis die Spannung der Zugfeder im Federhaus so weit angestiegen ist, daß sie derjenigen der Antriebsfeder H das Gleichgewicht hält.

Mit dem in den Räderzug eingeschalteten Federhaus ist jedoch ersichtlicher Weise auch der weiteren Forderung Genüge geleistet, daß während des normalen Aufzuges die Antriebskraft keine Unterbrechung erfährt.

Die Uhr zieht stündlich 24 mal auf. Die Kontaktdauer je Aufzug ist etwa 0,3 Sekunden. Bei einer Netzspannung von beispielsweise 220 Volt Gleichstrom haben die Elektromagnetspulen zusammen 1800 Ohm Widerstand.

Somit ergibt sich:

$$\text{Aufzugsstromstärke} = \frac{220}{1800} = 0,122 \text{ Amp.}$$

$$\text{Wattverbrauch je Aufzug} = \frac{0,122 \cdot 0,3 \cdot 220}{3600} \text{ Wattstunden}$$

$$\text{Wattverbrauch im Jahr} = \frac{0,122 \cdot 0,3 \cdot 220}{3600} \cdot \frac{24 \cdot 24 \cdot 365}{1000} \text{ Kilowattstunden}$$

$$= 0,45 \text{ Kilowattstunden.}$$

einem konstanten Kraftantrieb gleichkommt und die Uhr deshalb mechanischen Federzuguhren überlegen ist. Normalerweise wird nach Angabe der Erzeugerfirma die Uhr mit Unruh-Regler und Schweizer Ankergang ausgerüstet, mit dem sich Gangabweichungen von nicht mehr als 1 Minute monatlich unschwer erzielen lassen.

Der Werkstoff für die sehr kräftig aufgeführten Kontakte G und D ist Wolfram, dessen Widerstandsfähigkeit so groß ist, daß die Uhr für alle in unseren Lichtleitungsnetzen gebräuchlichen Stromarten und Spannungen — je mit entsprechender Bewicklung — verwendbar ist. Sie wird wie andere elektrische Haushaltgeräte mit Stöpsel und Stecker angeschlossen.

Berücksichtigen Sie
bei Bestellungen die
Inserenten d. Zeitschrift

Zuschrift an die Schriftleitung.

In dieser Zeitschrift 34. Jahrgang Nr. 20 vom 6. Oktbr. 1926, haben Prof. Dr. Berndt und Dipl.-Ing. Schütz in ihrer Abhandlung „Beiträge zur Frage der Tolerierung der Werkzeugkegel“ u. a. Mikrotast-Außen- und Innenkegellehren besprochen. Dabei sind Darstellungen gegeben worden, die ich berichtigen und vervollständigen möchte.

a) Auf Seite 210 wird als Nachteil der Mikrotastaußenkegellehren angegeben, daß die eingestellte Lehre den Dorn stets an ein und derselben Stelle mißt; bei erforderlich werdender Aenderung der Steigung könnte daher der Schleifer oder Polierer seine Nacharbeit nur auf den Teil der Kegellänge beschränken, von dem er weiß, daß die Mikrotast-Reiterlehren auf ihn eingestellt sind.

Für das wirtschaftliche Schleifen von Kegeln zwischen Spitzen kommen nur Schleifbänke mit Selbstgang in Frage, der beim Arbeitsgang von Anfang des Kegels bis zum Ende durchlaufen soll. Das ist natürlich auch notwendig, wenn die Steigung geändert werden muß. Bei Massenherstellung wird das Ändern der Steigung nur beim Schleifen des ersten Kegels vorkommen, wenn die Bank auf die richtige Kegelneigung einzustellen ist. Aber auch dabei muß die Bank von Anfang bis Ende mit Selbstgang durchziehen. Bei örtlicher Nacharbeit an Kegeln wird niemals von wirtschaftlicher Fertigung gesprochen werden können. Für derartige Herstellung sind die Zeiten vorbei. Die Arbeit muß vielmehr maßhaltig schnell von der Maschine kommen.

Erzeugt aber eine Schleifbank beim Durchzug mit Selbstgang keine gerade Mantellinie, dann muß die Bank instandgesetzt werden, oder sie gehört in den Schrott.

leistet einwandfrei die Meßlage, sobald er an der Stirnwand des Werkstückes anliegt.

Ein Suchen des Ausschlags kommt gar nicht in Frage, da der Zeiger sofort seine, durch das Maß der Bohrung bedingte Stellung einnimmt, wenn die Lehre bis zum Anschlag eingeführt worden ist.

Das Maximum des Zeigerausschlages muß nur bei den Mikrotast-Lochlehren zum Messen zylindrischer Bohrungen gesucht werden, weil hierbei aus Zweckmäßigkeitsgründen auf den Anschlag verzichtet ist. Dabei kann aber nie eine Kreissehne in Betracht kommen, denn auch diese Lehren werden durch seitliche Stützpunkte im Durchmesser gehalten. Beim einmaligen Durchkippen der Lehre von hinten nach vorn, bzw. oben nach unten oder umgekehrt, zeigt sich die Umkehrstelle des Zeigers, die den Durchmesser der Bohrung angibt. Andere Ausschläge stellen keine Sehnenmaße des Kreises dar, sondern den Abstand zweier schräg einander gegenüberliegender Punkte im Längsschnitt durch die Mitte der Bohrung.

c) Nun zum Prüfen der Geradheit der Kegelmantellinien. Bei Außenkegeln kann das sehr schnell durch Auf-

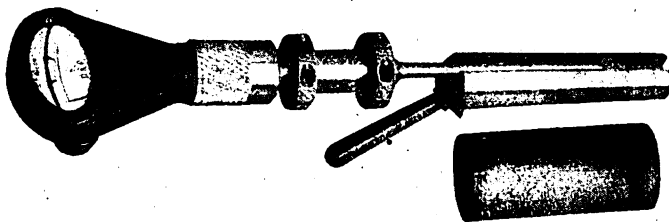


Abb. 1.

Mikrotast-Mantellinienprüfer für Außenkegel.

Es ist auch unwirtschaftlich, beim Fertigpolieren von Kegeln örtliche Nacharbeiten vorzunehmen, denn solche Arbeitsverfahren müßten die Kegel recht teuer werden lassen.

Gibt es aber für dieses Arbeitsverfahren kein besseres, dann wird es Zeit, daß so teuer erzeugte Lehrkegel wegen ihrer verhältnismäßig schnellen Abnutzung nicht mehr zum Anreiben auf Werkstücken verwendet werden, sondern nur noch zum Einstellen von Zeigerkegellehren, wobei sie keiner Abnutzung ausgesetzt sind.

Anscheinend sind die wiedergegebenen Untersuchungen nicht bei Mengenfertigung von Werkzeug- oder sonstigen Kegeln angestellt worden, sondern bei Einzelfertigung von Kegellehrdornen. Dabei ergibt sich natürlich kein einwandfreies Bild, weil Kegellehrdorne im Verhältnis zu Werkzeug- und sonstigen Kegeln nur in einer verschwindenden Minderzahl hergestellt werden.

b) Auf Seite 212 wird als Einstellzeit für die beiden Innenkegellehren 14 Minuten angegeben. Das läßt darauf schließen, daß wenn nicht ungeübte Kräfte diese Arbeit ausgeführt haben, die Geräte von einem sehr weit entfernten Ort hergeholt wurden und hierfür die Zeiten mit angesetzt worden sind, oder daß noch andere Umstände für diese Zeitangabe vorliegen. Jedenfalls ist nur ein Bruchteil dieser Zeit für das Einstellen beider Lehren erforderlich, wenn die Arbeit richtig ausgeführt wird. Nach eigenen Beobachtungen beträgt die Zeit zum Einstellen beider Innenkegellehren 64 sek. und zum Messen mit beiden eingestellten Lehren 18 sek.

Weiter ist hier angegeben: „Die Meßunsicherheit ist verhältnismäßig groß, da stets das Maximum des Ausschlages gesucht werden muß, um den wirklichen Durchmesser und nicht irgend eine Kreissehne zu messen.“

Das trifft durchaus nicht zu. Hier muß eine Verwechslung mit dem Messen von zylindrischen Bohrungen vorliegen, oder die Lehren sind falsch eingestellt worden. Stützpunkte, die rechtwinklig zur Meßachse angeordnet sind, halten den Lehrenfuß der Innenkegellehre stets im Durchmesser des Kreises und der Anschlag am Lehrenfuß gewähr-

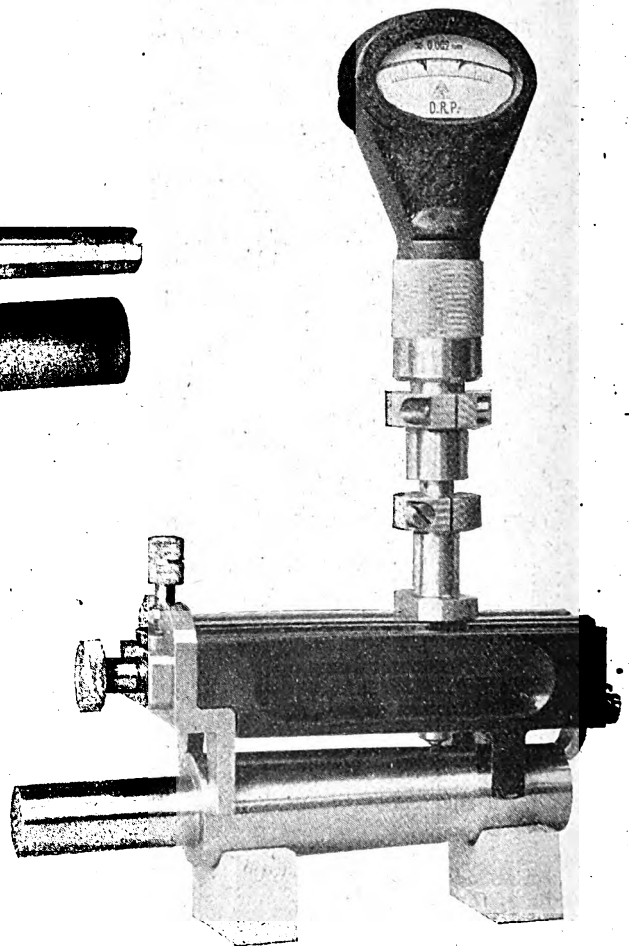


Abb. 2.

Mikrotast-Mantellinienprüfer für Innenkegel.

legen eines genauen Lineals nach dem Lichtspaltverfahren erfolgen, bei Innenkegeln durch Anreiben eines gerundeten, genauen Lineals. Das sind Verfahren, die für Gebrauchskegel hinreichend genau sind.

Bei schweren Werkstücken mit Außen- oder Innenkegeln, die erst nach Vollendung des Kegels von der Werkbank genommen werden sollen, ist kaum ein anderes Prüfverfahren für die Geradheit der Mantellinien möglich, wenn man nicht zu Sondermeßgeräten greifen will, wie sie für Außenkegel Abb. 1 und für Innenkegel Abb. 2 zeigt.

Beim Mikrotast-Mantellinienprüfer für Außenkegel Abb. 1, sind an einem geschlitzten Lineal für einen Tiefenmesser ein fester und ein stellbarer Reiter vorgesehen. Ist der Mikrotast des Tiefenmessers mit Hilfe des stellbaren Reiters an beiden

Kegellenden auf Null eingestellt, so werden die Zeigeraus- schläge beim Ueberführen des Tiefenmessers über das Lineal, die Abweichungen von der Geradheit der Mantellinie an- geben.

Beim Mikrotast-Mantellinienprüfer für Innenkegel, Abb. 2, befindet sich in einem Kegellehndorn eine rechteckige Nute, deren Grundfläche parallel zur Mantellinie abgerichtet ist. Wird der Dorn in die Kegelbohrung gebracht, dann kann durch die freibleibende Oefnung eine Mikrotast-Lochlehre geführt werden, die die Abweichungen der Kegelmantellinie angibt.

In der Praxis hat sich aber erwiesen, daß beide Geräte für die normale Fertigung von Werkzeug- und sonstigen Ge- brauchskegeln nicht erforderlich sind. Die Mikrotast-Außen- und Innenkegellehren erfüllen bei bequemer Handhabung, kurzen Meßzeiten und großer Meßsicherheit in hervorragender Weise ihren Zweck, weil sie eben am Orte der Erzeu- gung, also an dem auf der Werkbank befindlichen Werk- stück angesetzt werden können, um so Ausschuß zu ver- hüten und Streitigkeiten mit der Revision zu vermeiden.

Die beiden Mantellinienprüfer sind hier nur erwähnt worden, um zu zeigen, daß auch schon für Sonderfälle ge- nauer Kegelprüfungen geeignete Zeigermeßgeräte vorhanden sind.

M. Bartholdy, Essen.

Erwiderung.

Da Herr Dr. Schütz auf längere Zeit im Auslande weilt und dadurch verhindert ist, zu den dankenswerten Aus- führungen von Herrn Bartholdy Stellung zu nehmen, sei es mir gestattet, mit einigen Worten darauf zu erwidern.

Zu a). Es handelt sich in dem vorliegenden Fall um die Fertigung von Kegellehren. Nun ist es tatsächlich vorge- kommen, daß die Arbeiter nach Rückgabe der Lehren ver- sucht haben, die notwendigen Korrekturen nur durch Nach- arbeiten der einen Meßstelle herbeizuführen. Gegen einen derartige Puscherei hilft allein scharfe Aufsicht und rück- sichtsloses Durchgreifen durch Entlassung.

Im übrigen kann man nur dem Satz zustimmen, daß die teure Kegellehre nicht mehr zur Prüfung der Werkstücke

nach dem Anreibverfahren, sondern nur als Einstelllehre be- nutzt werden soll. Das wird um so mehr gelten, wenn auch erst für die Werkzeugkegel Toleranzen aufgestellt sind.

Zu b). Zeiten für Zurücklegung von Wegen sind nicht einbezogen. Die angegebene Einstellzeit von 14 Min. ist tatsächlich benötigt worden. Es ist aber ohne weiteres zu- zugeben, daß sich bei genügender Uebung eine wesentliche Verkürzung wird erreichen lassen. Alle derartigen erst- maligen Zeitbestimmungen sind immer mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, da die Arbeiter der Einführung neuer Geräte leicht passiven Widerstand entgegensetzen, der nicht immer zu erkennen ist.

Bei den Ausführungen über das Aufsuchen des größten Ausschlages handelt es sich nach meiner Erinnerung darum, daß die Reibung der Stützplatte an der Stirnfläche der Kegel- hülse eine gewisse Unsicherheit mit sich bringt. Es dürfte sich deshalb empfehlen, das Gerät senkrecht zur Kegelachse zu verschieben, um die Reibungseinflüsse auszuschalten. Bei der Prüfung zylindrischer Bohrungen fällt diese (wie zuzu- geben, kleine) Fehlerquelle fort, da hier das Instrument in der Hand gehalten wird und sich somit selbsttätig in Rich- tung des Durchmessers einstellt. Das bei diesen nötige Kippen des Geräts in der durch den Durchmesser und die Achse gehenden Ebene ist natürlich bei der Prüfung der Kegelhülsen nicht notwendig. Es darf vielleicht noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß selbstverständlich die Stirnfläche der Kegelhülse senkrecht zu ihrer Achse stehen muß, um einwandfreie Werte zu liefern, was natürlich bei allen Innenkegelbestimmungen der Fall sein muß, gleichgütig, ob sie mit Anreibkegeln oder durch messen der Tiefen- lage von Meßscheiben oder Kugeln oder auf sonstige Weise durchgeführt werden.

Zu c). Die Prüfung der Geradlinigkeit der Mantellinie wird im allgemeinen nur bei den ersten Werkstücken erfor- derlich sein. Liefert die Schleifbank keine gerade Mantellinie und läßt sie sich nicht so aufarbeiten, daß sie diese Bedin- gung anstandslos erfüllt, so gehört sie in den Schrott, worin Herrn Bartholdy nur zuzustimmen ist.

Berndt.

Hilfeleistung bei elektrischen Unfällen.

Der Arbeiterschutz ist nach der Reichsversicherungs- ordnung den Berufsgenossenschaften, den Trägern der Reichsunfallversicherung, übertragen. Diese müssen nach § 848 der Reichsversicherungsordnung dafür sorgen, daß, soweit es nach dem Stande der Technik und Heilkunde möglich ist, Unfälle verhütet werden und bei Unfällen dem Verletzten eine wirksame erste Hilfe zuteil wird.

Die Hilfeleistung bei elektrischen Unfällen erfolgt vielfach nicht in zweckentsprechender Weise. An einer richtigen Hilfeleistung hat nicht nur die Berufsge- nossenschaft, die für die Durchführung der Unfallver- hütungsbestimmungen und der Vorschriften über erste Hilfe in elektrischen Betrieben als erste berufen ist, das größte Interesse, sondern die Beachtung dieser Vorschrif- ten ist auch für alle diejenigen Betriebe und Privatper- sonen von größter Wichtigkeit, die überhaupt mit elek- trischem Strom in Berührung kommen können.

Das Reichversicherungsamt, die Aufsichtsbehörde der Berufsgenossenschaften, hat in der Erkenntnis, daß die Regeln über die Hilfeleistung bei elektrischen Unfällen in allen Volkskreisen Eingang finden müssen, folgenden Rund- erlaß herausgegeben:

„Die Erfahrungen haben gezeigt, daß bei Unfällen durch elektrischen Strom ein Erfolg der Wiederbe- lebungsversuche nur dann zu erwarten ist, wenn mit diesen Versuchen sofort am Unfallort ohne Verzögerung begonnen wird. Der Verunglückte soll also nicht erst an einen anderen Ort, etwa zu dem Zweck, ihn ins Freie oder in einen besser gelüfteten Raum zu bringen, ge- schafft, sondern nur aus dem Gefahrenbereich gezogen werden. Auch soll nicht durch Heranrufen weiterer Hilfe oder Herbeischaffen von Decken, Unterlagen und dergleichen Zeit versäumt werden, vielmehr ist mit den Wiederbelebungsversuchen sofort zu beginnen. Ferner dürfen die Wiederbelebungsversuche nicht zu früh ein- gestellt werden. Sie sind mindestens 2 Stunden durchzu- führen, wenn ein Erfolg nicht bereits früher eintritt.“

Die Berufsgenossenschaft, die sämtliche ihr zur Kennt-

nis gelangenden elektrischen Unfälle eingehend bearbeitet und daher über eine große Erfahrung auf diesem Gebiete verfügt, weist bei dieser Gelegenheit darauf hin, daß jede gebräuchliche Spannung lebensgefährlich wirken kann. Die große Zahl der tödlichen Unfälle an Niederspannungsan- lagen beweist leider, daß die Annahme, Niederspannung sei ungefährlich, irrtümlich ist. Der Umstand, daß beim Spannungsprüfen von Niederspannungsanlagen mit den Fingern durch das Berühren spannungsführender Teile in der Regel keine Gesundheitsschädigungen eintreten, hat zu dieser irrigen Annahme geführt. Die Lebensgefahr in diesen Fällen tritt aber auf, sobald gleichzeitig ein mehr oder weniger gut mit der Erde in Zusammenhang stehen- der Metallteil berührt wird, z. B. die Zentralheizung, die Gas- und Wasserleitung, die Werkzeugmaschine usw. Prüft jemand z. B. im Freien oder auf leitendem Boden stehend mit den Fingern, so geht nicht nur ein Strom von einem Finger zum anderen, sondern auch noch durch den Körper zur Erde. Nur so sind die Mehrzahl der Unfälle an Nieder- spannungsanlagen zu erklären. Nicht selten wird auf Lei- tern in Zimmern gearbeitet; während des Anklemmens wackelt die Leiter und der Monteur greift, um sich zu halten, nach dem Gasstutzen und schaltet sich so zwischen spannungsführende Leitung und Erde. Überwiegend ist die Zahl der tödlichen Unfälle beim Anklemmen von Haus- anschlüssen bei Freileitungen. Rechnet man die tödlichen Unfälle durch Absturz infolge des erhaltenen Schlages nicht, so beträgt hierbei die Zahl der nur durch Stromein- wirkung Getöteten immer noch mehr als 15 pro Jahr. Diese Hinweise werden genügen, um die Notwendigkeit des Arbeitens im spannungsfreien Zustand zu beweisen.

Tritt ein solcher Unfall unter Spannung ein, so wird das Gericht durch Zeugenvernehmung feststellen, ob tat- sächlich ein Zwang zum Arbeiten unter Spannung vorlag oder ob nicht die Schlußarbeit, das Anklemmen der Lei- tung an das Ortsnetz usw., am Sonntag oder in einer Mittagspause gemacht werden konnte. Es wird für den leitenden Beamten sehr schwer sein, gegen die in diesen Fällen auftretenden Zeugen die Notwendigkeit des Ar-

beitens unter Spannung zu beweisen und er wird sich in der Regel außer der Bestrafung noch einer Regreßklage aussetzen, die ihn unter Umständen zur Erstattung aller Kosten für die ärztliche Behandlung, den Krankenhausaufenthalt und der Rente für den Verunglückten oder den Hinterbliebenen zwingt.

Es ist somit die Pflicht eines jeden, bei Berührung von elektrischen Leitungen die größtmögliche Vorsicht walten zu lassen. Die Berufsgenossenschaft gibt im Interesse der Sache gerne Auskunft.

Referate.

Zwanglose Mitteilungen des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik. November 1926. Nr. 8.

Die vorliegende Mitteilung berichtet zunächst über die Sitzungen des Ausschusses 20: Anstrichstoffe, vom 21. Juli 1926, auf der folgende Punkte erörtert wurden: 1. Bericht über die Vergleichsversuche betreffend Ergiebigkeit; 2. Bericht über Schnellprüfmethoden; 3. Bericht über Glanzmessungen; 4. Normung des Sandstrahlgebläses; 5. Eisenbleche für die Prüfung von Anstrichfarben; 6. Normenklatur der Anstrichstoffe; 7. Chemische Analyse der Bindemittel; 8. Chemische Analyse der Pigmente; 9. Verschiedenes.

Zu bestimmten Beschlüssen ist es noch nicht gekommen. Hingewiesen sei hier vor allem auf die in der Versammlung gegebene Kritik der verschiedenen Glanzmesser.

Daran schließt sich der Bericht über die Sitzung des Ausschusses 23: Bestimmung der Streckgrenze, vom 15. Juli 1926. In der Sitzung behandelte Prof. Dr. Körber die Streckgrenze als Grundlage der Güte und Abnahmeprobe (wobei er zu dem Schluß kommt, daß die in DIN 1602 gegebene Definition der Streckgrenze keine geeignete Grundlage dafür bildet); weitere Berichte befaßten sich mit dem Einfluß der Zerreißgeschwindigkeit. Das Ergebnis der Beratungen läßt sich dahin zusammenfassen, daß z. Z. Bedenken gegen die Einführung der Streckgrenze als Abnahmebedingung bestehen.

Am 19. Juli 1926 hatte der Ausschuss 28: Drahtseilprüfungen getagt.

Schließlich entnehmen wir noch, daß die anlässlich des internationalen Kongresses für Mechanik in Zürich am 18. September 1926 stattgefundene Besprechung im Prinzip dahin geführt hat, den Internationalen Verband für die Materialprüfungen der Technik (IVM), der vor dem Kriege bestanden hatte, wieder aufleben zu lassen und als Auftakt dafür im nächsten Jahre in Amsterdam einen internationalen Kongreß zu veranstalten.

B.

Rohe Schrauben. Bauer u. Schaurte, Neuß. 221 Seiten. 1926.

Unter dem einfachen Titel „Rohe Schrauben“ verbirgt sich eine Festschrift, welche die Firma Bauer u. Schaurte in Neuß anlässlich ihres 50jährigen Bestehens herausgibt. Wenn dafür hier der Name Festschrift gebraucht ist, so ist dies eigentlich nicht ganz richtig. Außer dem vornehmen Gewande hat diese Schrift nämlich sehr wenig von einer Festschrift an sich. Man wird sowohl eine Geschichte der Firma, wie ihrer Leiter vergebens suchen. Nur das Bildnis des Gründers, Christian Schaurte, dem auch das Buch gewidmet ist, und einige im Inhalt verstreute Ansichten der Fabrik weisen auf die herausgebende Firma hin.

Den Inhalt selbst aber bieten 5 Aufsätze über Normen und Werkstofffragen. Gerade diese Gebiete haben außerordentlich viel grundlegendes Neues zur Erkenntnis der Wirkungsweise und damit auch für Herstellung von Schrauben und Muttern geliefert, trotz Steigerung der Güte eine Verbilligung des Erzeugnisses. Diese Beziehungen, ihre Grundlagen und ihre Auswirkungen zur Kenntnis weiterer Kreise zu bringen, war der richtungweisende Grundgedanke für die Festschrift der Firma Bauer und Schaurte.

In dem ersten Aufsatz untersucht K. Gramenz die Grenzen der Normung. Er findet sie bedingt durch Überlieferung (d. h. die bestehenden Verhältnisse, die aus wirtschaftlichen Gründen nicht geändert werden können), den Individualismus, die technische Entwicklung, den Wettbewerb und das technische Unvermögen, d. h. die Unvollkommenheit der Herstellungs- und der Meßmethoden, die eine wahllose Austauschbarkeit dann nicht mehr zulassen, wenn die Anforderungen an die Güte des Sitzes außerordentlich gespannt werden. So gibt es eine Grenze der Normung, während an anderen Stellen die vorliegenden

Tatsachen zu einer Normung mehrerer Ausführungsformen zwingen.

B. G. Agnew behandelt (in englischer Sprache) die Internationale Normung. Da der Austausch der Güter nicht an den Landesgrenzen Halt macht, so ergeben sich Schwierigkeiten durch die Verschiedenheit der nationalen Normen. Genau so wie die früheren Sondernormen der einzelnen Firmen (soweit solche überhaupt bestanden) im Interesse der Volkswirtschaft durch einheitliche nationale Normen ersetzt werden mußten, wird dieser Zeitpunkt auch einmal für die Landesnormen kommen, indem sie sich auf eine internationale Norm vereinigen. Vorläufig stehen die Normenausschüsse der verschiedenen Länder in ständigem Konnex und Erfahrungsaustausch miteinander; die letzte Zusammenkunft in New York im April 1926 hat sogar bereits zu einem engeren Zusammenschluß geführt. Daß eine internationale Norm keine Utopie ist, beweisen die übereinstimmenden Normen für Kugellager, verschiedene elektrische Teile usw.

Auch G. Berndt betont in seinem Beiträge: Toleranzen, die Notwendigkeit der internationalen Norm. Er untersucht zunächst, wie die Wirtschaftlichkeit zwangsweise zur Aufstellung von Toleranzen geführt hat, und wie sie zu wählen sind, um die Güte und die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen. Vor allem sind dazu genaue Meßmittel notwendig, denn je kleiner ihre Fehler, um so größer kann die dem Arbeiter zuzubilligende Toleranz angesetzt werden. Es wird dann erläutert, welche Gesichtspunkte bei der Aufstellung von Toleranzen für zylindrische Teile zu beachten sind. Trotz des verschiedenen Vorgehens der einzelnen Länder zeigt sich doch bei allen bisher vorliegenden Rundpassungen eine sehr weitgehende Übereinstimmung in dem systematischen Aufbau und eine noch weitgehendere in der zahlenmäßigen Übereinstimmung. Der Weg zur internationalen Normung ist hier also frei, wenn man auch in Geduld die Stunde dafür abwarten muß, bis auf allen Seiten der Wunsch hiernach auftaucht. Weit schwieriger ist die Tolerierung der Gewinde, da ihre verschiedenen Bestimmungstücke in Abhängigkeit von einander stehen. Es wird deshalb entwickelt, wie bei der Tolerierung und der Kontrolle auf Innentolerierung der Gewindetoleranzen vorzugehen ist. Auch hier herrscht in den 3 Ländern, welche sich bisher mit dieser Frage beschäftigt haben: Deutschland, England, Vereinigte Staaten, weitgehende grundsätzliche Übereinstimmung. Trotzdem liegen hier die Verhältnisse schwieriger als bei den Rundpassungen, da jedes der 3 Länder sein eigenes nationales Gewindesystem hat (Metrisch, Whitworth, United States Standard).

Zum Schluß wird noch auf die Schwierigkeit bei der Tolerierung anderer genormter Teile hingewiesen.

Mehr vom Standpunkt des Betriebsmannes aus behandelt R. E. Flanders (in englischer Sprache) die Grundlagen der Normung der Schraubengewinde. Als Leitmotiv für jede Normung gibt er die folgenden 3 an: Austauschbarkeit, geeignetes Funktionieren im Gebrauch, wirtschaftliche Herstellung. Er kommt zu dem Schluß, daß gerade der letzte Punkt durch die Normung gesichert ist, da sie eine Massenerzeugung ermöglicht.

Der Schlußaufsatz von Anton Pomp befaßt sich mit den Werkstofffragen und ihrer Überwachung bei der Schrauben und Mutterfabrikation. Um einen geregelten Herstellungsgang zu haben, muß der Schraubenfabrikant die bei ihm eingehenden Rohstoffe in chemischer, mechanischer und metallographischer Hinsicht überwachen. Namentlich der letzte Teil gibt an der Hand guter Metallographien einen Hinweis auf die Fehler, die im Rohstoff liegen oder durch falsche Behandlung hineinkommen können. Die Metallographie gestattet vor allem auch, den Fehlerursachen nachzugehen zu können.

Zu einem Handbuch für den Schraubenverbraucher wird diese Festschrift noch durch den Anhang, der eine Aufstellung sämtlicher DIN-Blätter über Schrauben, Muttern und Zubehör sowie diejenigen DIN-Blätter bringt, die für den Verbraucher von rohen Schrauben von besonderer Bedeutung sind. Angefügt sind ferner noch Übersichtstafeln über ausländische Normen und die Normenblätter über die Gewichte in rohen Schrauben.

Eine derartige im wahrsten Sinne vornehme Festschrift bedarf kein Wort der Empfehlung. Diese glückliche Vereinigung von Wissenschaft und Technik spricht nicht nur für sich selbst, sondern vor allem auch für den Geist, der in der Firma Bauer und Schaurte und ihrem Leiter herrscht.

B.

Rundschau

Betr. Preiskonvention für Spiralbohrer.

Entgegen den in letzter Zeit verschiedentlich auftretenden Gerüchten über eine demnächst in Aussicht stehende Auflösung der Preiskonvention für Spiralbohrer und einer völligen Freigabe der Preise haben die im Deutschen Spiralbohrer-Verband e. V. zusammengeschlossenen Herstellerfirmen der Branche in einer Mitgliederversammlung im Januar beschlossen, trotz der im Markt liegenden Unterangebote für Bohrer minnervortiger Qualität die einheitliche Preisstellung mit Rabattbindung für die Qualitätsbohrer auch in Zukunft unbedingt beizubehalten.

Da durch die schwierigen Absatzverhältnisse des Jahres 1926 die Preise auch für Spiralbohrer auf einen Tiefstand gedrückt sind, der den Herstellerfirmen keine Verdienstspanne mehr gewährt, die Materialpreise dagegen erst vor kurzem eine Steigerung erfahren haben, sind sich die beteiligten Firmen darüber einig geworden, daß eine Senkung der Preise oder gar eine Freigabe derselben lediglich eine Rückwirkung auf die Qualität ausüben würde. Angesichts der Tatsache, daß die Anforderungen an die Güte des verarbeiteten Stahles und die Leistung der Bohrer seitens der Kundschaft fortgesetzt gesteigert werden, wird man vielmehr in absehbarer Zeit innerhalb des Deutschen Spiralbohrer-Verbandes e. V. der Frage der Aufbesserung des allgemeinen Preisniveaus näher treten.

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für angewandte Optik.

Die nächste Tagung findet statt am Dienstag, den 8. Februar 1927, nachmittags 2.30 Uhr s. t. im Physik-Hörsaal der Handels-Hochschule Berlin, Spandauer Straße 1.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Dr. Schaefer-Breslau: Eine Bemerkung zur Ostwaldschen Farbentheorie.
3. Dr. Berek-Wetzlar: Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Lehre von der Abbildung im Mikroskop.
4. Dr. Schaefer-Breslau: Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit der Agfa-Farbenplatte.

Der Schriftführer, Dr. Friedel.

 **Vereinigung ehemal. Fachschüler**
-- Schwenningen a. N. --
Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlofferstr. 31

Ortsgruppe Schwenningen a. N.

Am 12. Januar sprach Herr Direktor Schlee in der Staatl. Höheren Fachschule für Feinmechanik, Elektromechanik und Uhrmacherei in Schwenningen vor den Mitgliedern unserer Ortsgruppe über das zeitgemäße Thema „Fließarbeit“.

Da die satism bekannten Beispiele aus dem Ford'schen Automobilbau für unsere einheimischen Verhältnisse wenig in Betracht kommen, gab Redner nach einigen einleitenden Erklärungen über Wesen, Zweck und Erfolg fließender Fertigung einen Ueberblick über Fließarbeit in deutschen Betrieben. An über 40 guten Lichtbildern wurden derartige Arbeitsmethoden bei deutschen Automobilfirmen (Daimler, Opel) und in großen Betrieben der Feinmechanik (Bosch, Siemens) vorgeführt und erläutert. Nicht das laufende Band oder Ketten und Rollen müssen das Merkmal der Fließfertigung sein, sondern das lückenlose Aneinanderreihen der verschiedenen Arbeitsgänge, das auch in kleinen und mittleren Betrieben mit Stückzahlen möglich ist, die nicht an diejenigen Ford'schen Ausmaße heranreichen. Oft sind auch Verbesserungen im Kleinen möglich, an denen der Meister und Betriebsmann achtlos vorbeigeht, die aber in ihrer Summe ins Gewicht fallen. Unzweckmäßige Handierungen, unnütze Transporte, Aufstapelung der Teile in Werkstätten und Lagern müssen vermieden, die Arbeitsmethoden und Einrichtungen verbessert, die Güte der Erzeugnisse und die Arbeitsfreude gehoben werden. Wie

der verständnisvolle Uebergang von der alten Arbeitsweise zur „Gruppenfertigung“ und zur „Fließarbeit“ durch Verringerung der umlaufenden Stückzahl, des Geldwertes, der Leerlaufzeit und des Platzbedarfs sich auswirkt, zeigte Redner zahlenmäßig an einigen Ergebnissen aus den Bosch-Werken (Stuttgart).

Den Schluß des Vortrages bildeten einige sehr interessante wirtschaftlich-philosophische Betrachtungen, in denen besonders die ethische Aufgabe der Technik betont wurde. Die Dienstbarmachung der uns Menschen geschenkten Naturkräfte kann ein Segen und ein Förderer wahrer Kultur werden, wenn sie richtig verstanden und durchgeführt wird. Leider sind wir in unserem ganz mammonistisch-egoistisch eingestellten Zeitalter noch weit davon entfernt, wie uns besonders das Beispiel Nordamerikas zeigt.

Reicher, dankbarer Beifall lohnte den Redner für seine Ausführungen. Nach Schluß des Vortrages wurden noch einige sehr gemütliche Stunden im Stammlokal Schloßle verbracht, wobei die „Fließarbeit“ praktisch an einem Faß Bier erprobt wurde, das Herr Direktor Schlee in lebenswürdiger Weise stiftete. Wir möchten nicht versäumen an dieser Stelle dem Herrn Vortragenden für seinen außerordentlich lehrreichen Vortrag samt Stiftung nochmals herzlich zu danken.

Kn.

Verein Berliner Mechaniker.

Der Verein Berliner Mechaniker bietet seinen Mitgliedern fachwissenschaftliche Vorträge in monatlichen Sitzungen, deren genauer Zeitpunkt in dieser Zeitschrift bekannt gegeben wird.

Neu-Anmeldungen sind zu richten an den Schatzmeister Herrn F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2. Der monatliche Beitrag beträgt zur Zeit 2.— Mark vierteljährlich und ist vor Anfang des Vierteljahres zahlbar, auf Postscheckkonto Berlin N. W. 7, Nr. 17171 F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2 für V. B. M. sowie in den Sitzungen. Einschreibgebühr beträgt 1.— Mark.

Folgende Mitglieder Nr. 5, 9, 12, 25, 31, 32, 35, 39, deren Mitgliedsnummer hier angeführt sind, werden dringend ersucht ihren Beitrag umgehend an den Schatzmeister Herrn F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2 einzusenden, da sonst die Zeitschrift nicht mehr zugesandt wird.

Sonstige Anfragen über Vereinsangelegenheiten sind zu richten an den 1. Vorsitzenden P. Helmbrecht, Charlottenburg, Suarezstr. 55, sowie an den 1. Schriftführer O. Droske, Charlottenburg, Eosanderstr. 8.

Achtung!

Bekanntmachung.

Achtung!

Am Mittwoch, den 9. März 1927, abends pünktlich 8 Uhr spricht im Sitzungssaal der Physik, Technische Reichsanstalt Charlottenburg, Werner-Siemensstr. 8—12:

Herr Dipl. Ing. Brugmann

von der Firma Siemens-Halske (Wernerwerk) über

„Vom Dampfwagen zur Turbinenlokomotive“

(Die Entwicklung der Dampflokomotive, mit Demonstrationen.)

Um zahlreiches und pünktliches Erscheinen wird gebeten. Gäste sind herzlich willkommen.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 13. Januar 1927.

42 c, 5. P. 52 498. Registriertheodolit. Präzisions-, Mechanische und Optische Anstalt Ferdinand Süß A.-G. und Hans von Karabetz, Budapest.

42 c, 6. I. 28 127. Böschungsmesser. Fritz Isbrecht, Schwarzenberg-Erzgebirge, Rüdiger Str. 19.

42 c, 9. St. 39 740. Kolbenwassermesser mit Kurbelwelle. Hermann Steimann, Horst-Emscher, Essener Str. 96.

42 h, 4. O. 14 788. Sphärisch, chromatisch und astigmatisch korrigiertes photographisches Objektiv. Rüo-Optik G. m. b. H. und Hugo Hahn, Rüdersdorf b. Berlin.

42 h, 4. V. 19 941. Photographisches Fernobjektiv. Voigtländer & Sohn A.-G., Braunschweig.

42 h, 29. B. 121 049. Verstellbare Seiten- und Bogenfeder an Brillen und Kneifern. August Beckmann, Hannover, Königstr. 6.

42 h, 29. B. 124 921. Brillenbügel. Firma F. Birkenstein & Co., Frankfurt a. M.

42 h, 34. Z. 15 849. Gerät zur Prüfung ebener Flächen. Firma Carl Zeiss, Jena.

57 a, 9. C. 38 212. Zusammenklappbare Reflexkamera. Contessa Nettel A.-G., Stuttgart.

57 a, 22. P. 51 483. Rollfilmkamera. Firma Pathé, Cinéma, Anciens Etablissements Pathé Frères, Paris.

57 a, 40. M. 92 877. Bildfenster für Filmvorführungsapparate. Firma Müller & Wetzig, Dresden-A.

57 a, 44. M. 84 545. Verschluss für Kinematographen mit schwingendem Linsengehäuse. Mills Novelty Company, Chicago.

57 a, 53. K. 86 866. Verfahren zur Herstellung kinematographischer Kombinationsaufnahmen. Willy Köhler, Berlin, Stolpische Str. 29.

57 b, 14. E. 34 115. Verfahren zur Herstellung photographischer Bilder durch Umkehr eines photographisch in Silberemulsion entstandenen Bildes.

Bekanntgemacht am 20. Januar 1927.

42 e, 23. F. 59 623. Vorrichtung zum Linearmachen der Anzeige von Strömungsmessern nach dem anemometrischen Prinzip. Firma R. Fueß, vorm. J. G. Greiner jun. & Geißler, Berlin-Steglitz.

42 h, 23. W. 70 513. Einrichtung zum schrittweisen und selbsttätigen Vorführen von photographischen Diapositiven o. dgl. Johannes Waibler, Stuttgart, Ostendstr. 20, und Oscar Müller, Nordheim, Württemberg.

42 k, 23. M. 91 780. Schnitt Härteprüfer. Friedrich Müller, Cannstatt, Taubenheimstr. 51.

42 l, 4. E. 32 842. Wasserstrahlpumpe mit konstantem Vakuum, besonders für Rauchgasprüfer. Firma Elektro-Technisches Unternehmen W. A. Parschin, Leningrad.

57 a, 33. W. 70 361. Kinogreifer für Vor- und Rückwärtsschaltung des Films. Bertie Gerald Levis, Berlin, Reichenberger Str. 79/80.

57 b, 18. B. 126 071. Film für farbenphotographische

Aufnahmen und Projektionen, bei dem der Träger der lichtempfindlichen Schicht mit mikroskopisch kleinen lichtbrechenden Elementen bedeckt ist. Rodolphe Berthon, Neuilly-sur-Seine, Frankreich.

57 b, 18. T. 32 075. Verfahren zur Herstellung von kinematographischen Filmen mit Naturfarbenwirkung und deren Projektion. Dr. Walther Thorner, Berlin, Kleiststr. 19.

57 b, 18. W. 71 935. Verfahren zur Herstellung mehrfarbiger Aufsichtsbilder und Kopiermaterial. Dr. Kurt Wilhelm, Braunschweig, An der Neustadtmühle 1.

Bekanntgemacht am 27. Januar 1927.

42 d, 3. A. 46 773. Quecksilberdampf-Hochvakuum-pumpe. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz.

42 c, 42. B. 122 988. Verfahren zum Austarieren umlaufender Körper. Zus. z. Pat. — Anm. B. 116 124. Dr. Ing. Viktor Blaeß, Darmstadt, Heinrichstr. 146.

42 e, 23. B. 125 429. Vorrichtung zur Erzielung eines linearen Verhältnisses zwischen Zeigerausschlag und Druckdifferenz bei Strömungsmessern. Firma Dr. Martin Böhme, Berlin.

42 e, 23. Sch. 76 091. Vorrichtung zur Messung der Durchflußmenge flüssiger oder gasförmiger Medien. Wilhelm Schurz, Wien.



**Blanke Schrauben,
Muttern, Fassonteile etc.**
in allen Metallen

Pfeil & Co., G. m. b. H., Düsseldorf

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tändig

Bezugspreis für Deutschland vierteljährlich 3.— RM, durch die Post oder den Verlag; für das Ausland jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM. Abbestellungen sind nur von Quartal zu Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit) 12 1/2 Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag anzufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.,
ERFURT

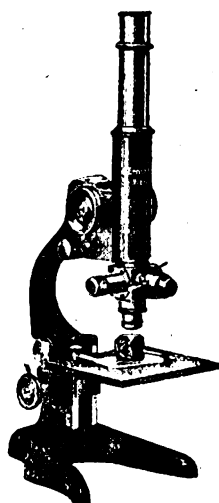
Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734

Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508

Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Fernruf: Taunus 3523

Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617



Kleines Metallmikroskop
M.O.

**Der
Werkzeug-
verbrauch
ist
geringer!**

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihren Gefügebau hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

Nur so können Porosität, Sand- und Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt u. abgestellt werden

Fordern Sie kostenlos unsere Liste Nr. 4502 d

Ernst Leitz Opt. Werke Wetzlar

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 4

Erfurt, 16. Februar 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Apparate zur Prüfung von Spiegelinstrumenten. Von Baurat a. D. Julius Oelschläger, Wismar a. O. — Ueber eine Neukonstruktion des Lummer-Brodhun'schen Spektral-Photometers. Von Dr. W. Ewald, Berlin-Friedenau. — Wie einstens Frankreich einen deutschen Mechaniker ehrte. Von Dr. Walter Obst, Altona-Bahrenfeld. — Jubelfeier in der Aktiengesellschaft für Feinmechanik in Tuttingen. — Grenzen zwischen lauterem und unlauterem Wettbewerb auf dem Gebiete des Patent-, Gebrauchsmuster-, Geschmacksmuster- und Warenzeichenwesens. Von Patentanwalt Dr.-Ing. Heinrich Goldbeck, Berlin. — Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. November 1926. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Apparate zur Prüfung von Spiegelinstrumenten.

Von

Kapitän A. Siekmann, Hamburg.

Die an Bord der Seeschiffe zur Verwendung gelangenden Spiegelinstrumente (Sextanten, Oktanten und Spiegelprismenkreise) müssen vor der Ingebrauchnahme und später innerhalb gewisser Zwischenzeiten geprüft und mit einer Bescheinigung über die erfolgte Prüfung und ihre Eignung (Prüfungsattest) versehen werden. Diese Prüfung und Beurteilung der Instrumente obliegt in Deutschland der Deutschen Seewarte und einigen einzelnen, von der Seeberufsgenossenschaft hierzu besonders ermächtigten und von ihr anerkannten Personen.

Naturgemäß ist auch eine Prüfung solcher Instrumente zweckmäßig und in den meisten Fällen erforderlich, wo dieselben für andere Zwecke als für den Bordgebrauch bestimmt sind. Außer der genannten erstmaligen und nach gewissen Gebrauchszeiten zu wiederholenden Prüfung muß der Beobachter sein Instrument auch laufend prüfen, um die durch Temperaturschwankungen und andere äußere Einflüsse bedingten Veränderungen des Instrumentes feststellen und die dadurch entstehenden Instrumentalfehler bei den Beobachtungen berücksichtigen zu können.

Die Prüfung der Spiegelinstrumente hat sich zu erstrecken auf die Beschaffenheit der Spiegel- und Blendgläser sowie deren Stellung, die Teilung von Limbus und Nonius, die Beschaffenheit und Stellung der beigegebenen Fernrohre und die Bestimmung des Exzentrizitätsfehlers. Dieser genaueren Prüfung der Instrumente in den einzelnen Bestandteilen hat voraus zu gehen eine allgemeine Beurteilung von Konstruktion und Ausführung, besonders hinsichtlich der ausreichend starken Beschaffenheit des Rahmens oder Körpers, so daß eine Durchbiegung nicht zu befürchten ist, und hinsichtlich der zweckmäßigen Anbringung und Verteilung der Instrumententeile auf dem Körper. Wie aus den Gesetzen der Optik als bekannt vorausgesetzt werden darf, ist die Größe des mit dem Sextanten oder Oktanten meßbaren Winkels abhängig einmal von der Größe des Winkels, den die auf dem kleinen Spiegel senkrecht stehende Gerade mit der optischen Achse des Fernrohres bildet und zum anderen von dem Betrag, um den der kleine Spiegel aus dem Kreis-sektor herausgerückt ist. Da für diese „Leistungsfähigkeit“ eines Spiegelinstrumentes verschiedene Grenzen bestehen, so unterliegt es einer fachmännischen Beurteilung, darüber zu entscheiden, ob die Anbringung von Fernrohr und kleinem Spiegel zweckmäßig ist. Da ferner eine Durchbiegung des Instrumentenkörpers während der Beobachtung Veranlassung zu Beobachtungsfehlern gibt, so muß auch eine Beurteilung des Instrumentes in dieser Richtung erfolgen.

Wie schon oben gesagt, wird über die Prüfung des Instrumentes eine Bescheinigung ausgestellt und darin in einer besonderen Tabelle die bei der Prüfung ermittelten Fehler-

größen zusammengestellt. Soweit es sich um veränderliche Fehler handelt (Exzentrizitätsfehler), müssen die verschiedenen Fehlergrößen bei der Auswertung der Beobachtung in Rechnung gestellt werden, während man sich für die konstanten Fehler eine Gesamtberichtigung errechnen kann.

Als allgemeine Grundsätze für die Prüfung dürfen genannt werden, daß Instrumente mit nennenswerten Teilungsfehlern in der Limbus- oder Noniusteilung unbrauchbar und zu verwerfen sind. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß in heutiger Zeit die Teilungen solcher Instrumente fast ausschließlich mit voll- oder halbautomatischen Teilmaschinen hergestellt werden, dürften Teilungsfehler von feststellbarem Betrag kaum vorkommen. Soweit bei der Prüfung fehlerhafte Spiegel- oder Blendgläser ermittelt werden, ist eine Auswechselung derselben gegen solche von einwandfreier Beschaffenheit erforderlich.

Für die Prüfung der Spiegel- und Blendgläser auf ihre Plan-Parallelität bedient man sich entweder eines Planparallelitätsprüfers (auch „Spiegelprüfapparat“ genannt), eines Interferenzapparates oder auch des weiter unten beschriebenen Sextantenprüfapparates. In den meisten Fällen werden die zum Einbau in die Spiegelinstrumente bestimmten Gläser schon vor dem Einbau genau auf ihre Beschaffenheit geprüft, so daß es nur selten vorkommen dürfte, daß fehlerhafte Gläser bei der späteren Prüfung des fertigen Instrumentes ermittelt werden. Zur Prüfung mit dem Spiegelprüfapparat wird der Spiegel aus der Fassung herausgenommen und auf einen hierfür vorgesehenen Tisch genau horizontal gelegt. Dieser kleine Tisch des Prüfapparates trägt an seiner Oberfläche drei vorstehende Stifte, so daß das zu prüfende Glas auf drei in einer Ebene liegenden Punkten ruht. An zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Prüfapparates ist je ein Fernrohr in einer Neigung von 120° angebracht, deren eines als Kollimator und das andere als Beobachtungsrohr dient. Die unebene Beschaffenheit der Spiegelflächen wird erkennbar an unklaren und verzerrten Bildern, während ein „Keilfehler“ doppelte Bilder ergeben würde, deren eines von der oberen und das andere von der unteren Spiegelfläche erzeugt wird. Zur Ermöglichung einer genauen Prüfung sind beide Fernrohre mit einem Fadenkreuz versehen, welche bei der Beobachtung zur Deckung oder Berührung zu bringen sind. Durch besondere Feinstellschraube wird das Beobachtungsfernrohr in seiner Neigung korrigiert und werden etwa ermittelte Fehler des zu prüfenden Glases ihrer Größe nach an einer Meßstromele am Okularende bestimmt. (Ein solcher Spiegelprüfapparat ist in der Abb. 1 dargestellt.)

Soweit eine Nachprüfung der Teilungen von Limbus und Nonius erforderlich erscheint, wird dieselbe indirekt vorge-

nommen. Man stellt den Nonius mit seinem Nullpunkt nacheinander auf jeden Teilstrich des Limbus ein und prüft die Gleichmäßigkeit der Abstände der einzelnen Teilstriche nach. Die Teilung des Nonius wird dann umgekehrt mit der als richtig ermittelten Teilung des Limbus nachgeprüft.

Die Prüfung der dem Instrumente beigegebenen Fernrohre hat sich bei Voraussetzung einwandfreier optischer Beschaffenheit nur noch zu erstrecken auf die Ermittlung der

4. Vergleichung eines Bogenstückes des Sextanten mit dem entsprechenden Bogenstück eines genau geteilten Vollkreises.
5. Vergleichung des am Sextanten eingestellten Winkels mit bekannten Winkeln, die zwischen festangebrachten Kollimatoren ermittelt sind. Die Kollimatoren sind hierbei sämtlich auf einen Punkt gerichtet, von dem aus die Messung erfolgt.

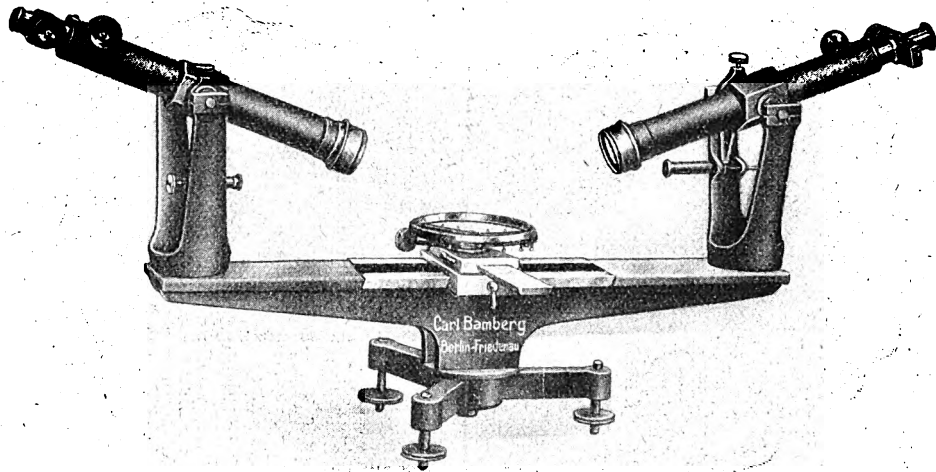


Abb. 1.

Vergrößerung der einzelnen Rohre. Die Stellung der Fernrohre, wie auch die Stellung von Spiegel- und Blendgläsern, läßt sich erst späterhin mit einem anderen Apparat prüfen.

Für die Prüfung der Instrumente auf Exzentrizität und die Bestimmung der dadurch verursachten Fehler können verschiedene Methoden Anwendung finden, die jedoch nur zum Teil sich für Prüfstellen eignen, die solche Prüfungen in größerer Anzahl vorzunehmen haben. Diese Methoden sind folgende:

Die zu 1—3 genannten Verfahren lassen sich bei Einzelprüfungen und besonders bei gelegentlichen Nachprüfungen anwenden; doch würde ihre Anwendung für eine Prüfstelle zu umständlich sein. Für eine Prüfstelle ist es wichtig, die Prüfungen zu jeder Zeit vornehmen zu können, also vom Wetter unabhängig zu sein, was bei den Verfahren 1—3 nicht der Fall sein würde. Nach der Methode 4 wird in Deutschland und den nordischen Staaten, nach Methode 5 in England und Holland geprüft, und zwar sind die Prüfein-

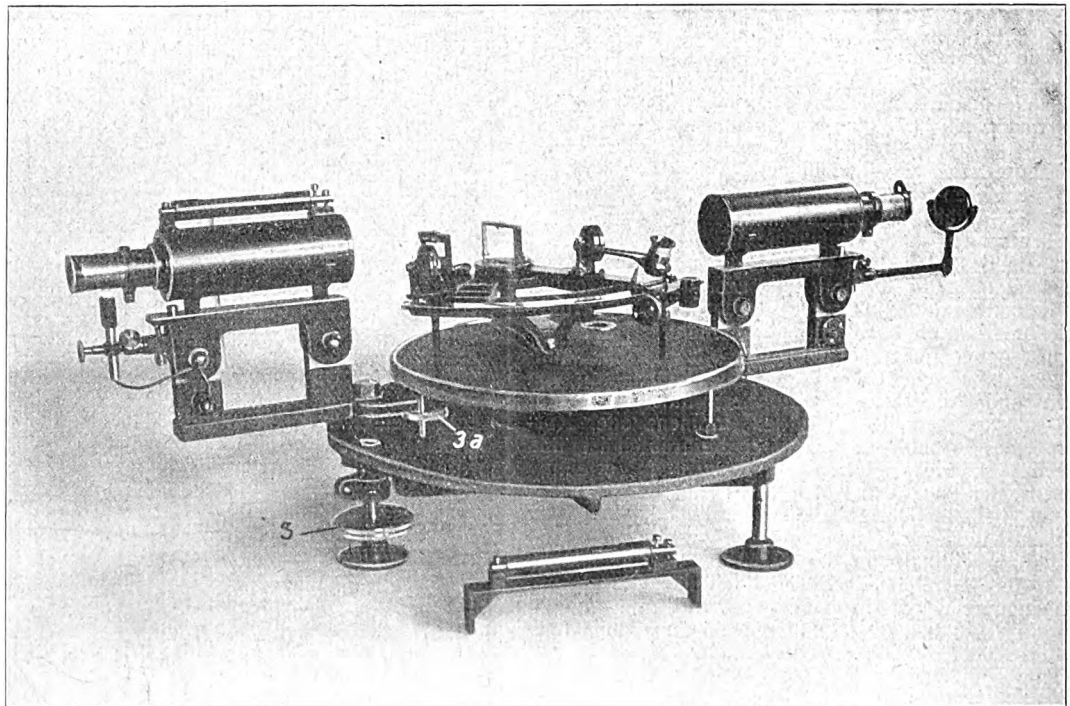


Abb. 2

1. Winkelmessung von einem Punkt aus nach entfernten Objekten.
2. Rundmessung von einem Punkt aus nach bekannten Winkeln.
3. Winkelmessungen nach Fixsternen.

richtungen in letzteren beiden Ländern nahezu einander gleich.

Bei der Methode 5 wird das zu prüfende Instrument auf einem Pfeiler aufgestellt und hier horizontalisiert. Dieser Pfeiler befindet sich in der Mitte eines kreisförmigen Bau-

werks, auf welchem genau horizontal gestellte Kollimatoren einzeln und paarweise angebracht sind, die mit ihren optischen Achsen sämtlich auf den Mittelpunkt gerichtet sind. Die Winkelabstände der Kollimatoren — vom Mittelpunkt aus gesehen — sind genau festgestellt und unveränderlich. Für die Aufnahme des Sextanten trägt der in der Mitte befindliche Pfeiler einen drehbaren und in der Höhe verstellbaren Tisch. Nach Prüfung und etwa erforderlicher Berichtigung der Stellung von Spiegel und Fernrohr werden mit dem Sextanten die einzelnen bekannten Winkel zwischen den Kollimatoren nachgemessen und so das Vorhandensein eines Exzentrizitätsfehlers ermittelt. Aus den Beobachtungsergebnissen werden dann nötigenfalls die für Exzentrizität an die einzelnen Winkel anzubringenden Berichtigungen berechnet.

Die Prüfapparate nach Methode 4 sind verschieden geartet, doch ist das Prinzip der Prüfung bei allen das gleiche. Es wird nämlich zur Bestimmung des Exzentrizitätsfehlers ein Bogenstück des zu prüfenden Spiegelinstrumentes mit dem entsprechenden Bogenstück eines genau geteilten Vollkreises verglichen. Hierbei werden im allgemeinen die Winkel von 10° zu 10° nachgemessen und aus Gründen der Zweckmäßigkeit und der genaueren Ermittlung der einzelnen Fehlergrößen der betreffende Winkel am Sextanten eingestellt und mit dem Vollkreis nachgemessen.

Vor der Ausführung der Exzentrizitätsprüfung ist noch die richtige Stellung der Sextanten Spiegel zur Instrumentenebene (Gradbogen) nachzuprüfen und nötigenfalls herzustellen. Im allgemeinen erfolgt die Prüfung und Berichtigung der Stellung des großen Spiegels (Indexspiegel) nach dem bekannten Verfahren mit für die Praxis ausreichender Genauigkeit. Es ist jedoch auch für die Ausführung dieser Prüfung ein besonderer Prüfapparat seitens der Firma C. Plath in Hamburg hergestellt worden (siehe Abb. 2), der die genaue Senkrechtstellung beider Sextanten Spiegel unabhängig von der Wetterlage ermöglicht und die Erreichung einer großen Genauigkeit zuläßt. Bei dem vorgenannten einfachen Verfahren zur Bestimmung und Berichtigung der Stellung des großen Spiegels wird der kleine Spiegel (Kimm Spiegel) nach dem großen Spiegel senkrecht und in der Nullstellung der Alhidade zu diesem parallel gestellt.

Bei der Deutschen Seewarte, deren Nebenstellen und verschiedenen deutschen Fabrikanten von Spiegelinstrumenten ist seit längeren Jahren ein Prüfapparat in Gebrauch, der wie folgt beschaffen ist. Eine starke Säule oder ein Pfeiler trägt am oberen Ende eine Einrichtung zur Aufnahme der Fußschrauben eines Theodoliten. Dieser besitzt einen Teilkreis von etwa 21 cm Durchmesser und trägt auf seiner sehr starken Achse oben eine Platte, auf welche der zu prüfende Sextant gestellt und auf ihr befestigt wird. Der Teilkreis wird an zwei gegenüberstehenden Schraubenmikroskopen abgelesen, deren Teilung so ausgeführt ist, daß die Summe der beiden Ablesungen das richtige Resultat ergibt. Zur Vermeidung einseitiger Belastung der Theodolitenachse ist gegenüber der Platte ein verstellbares Gegengewicht angebracht, welches je nach dem Gewicht des zu prüfenden Instrumentes eingestellt werden muß. Die Platte trägt ferner auf der einen Seite einen Ansatz zur Aufnahme des Fernrohrträgers und zwar wird bei allen Prüfungen dasselbe Fernrohr verwandt — also nicht das zum Sextanten gehörige astronomische Fernrohr für die Prüfung benutzt; Fernrohrträger und Rohr sind wieder durch ein auf der Gegenseite angebrachtes kleines Gegengewicht ausgeglichen. Die Platte besitzt auf der Oberseite ein prismenförmig ausgeschnittenes Lager zur Aufnahme des unter dem großen Spiegel sitzenden Sextantenfußes und zwei kleine, in Schlitten gleitende Platten zur Aufnahme der beiden anderen Sextantenfüße. Nach der Aufstellung, Horizontierung und Ausrichtung des Sextanten wird derselbe in dieser Stellung festgeklemmt und darf sich während der Prüfung die Anfangsstellung nicht verändern. Voraussetzung bei diesem Prüfungsverfahren ist, daß die Achsen des Theodoliten und des zu prüfenden Instrumentes zu einander parallel stehen. Als Beobachtungsobjekt dient ein

in gewisser Entfernung vom Prüfapparat angebrachter Kollimator, dessen doppelt gespiegeltes Bild bei jeder neuen Messung mit dem Fernrohr aufgesucht und genau eingestellt werden muß. Die unverändert gebliebene Stellung des Sextanten in bezug auf die Nullstellung des Theodoliten muß im Verlaufe der Prüfung des öfteren nachkontrolliert werden. Eine genaue Beschreibung und Abbildung dieses Prüfappa-

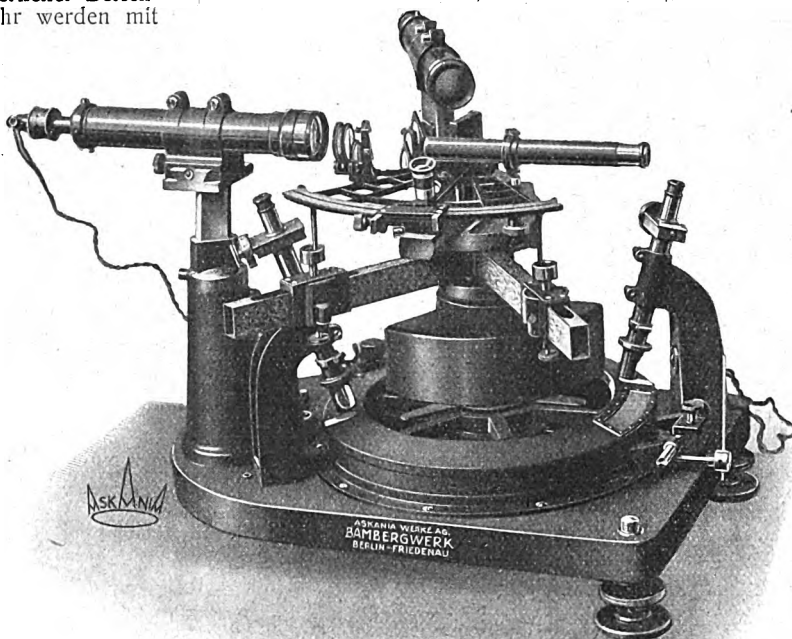


Abb. 3

rates ist in den „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie“, Jahrgang 1892, Heft 7 auf Seite 261 gegeben. Wesentliche Änderungen des Apparates sind nachdem nicht bekannt geworden. Die Prüfapparate der beschriebenen Art wurden in Deutschland von verschiedenen Firmen hergestellt und sind bei diesen und verschiedenen Prüfstellen noch jetzt in Gebrauch.

Ein anderer Prüfapparat, bei dem die Prüfung der Spiegelinstrumente ebenfalls nach der Methode 4 erfolgt, wird seit einigen Jahren von der Firma Askania-Werke A.-G., vormals Carl Bamberg, in Berlin-Friedenau hergestellt und dürfte als der zur Zeit vollkommenste Prüfapparat dieser Art bezeichnet werden. (Siehe Abb. 3.) Eine Beschreibung sowie Abbildungen dieses Modells findet sich in den „Annalen der Hydrographie usw.“ 1925 in Heft 12 auf Seite 396/398. Bei diesem Apparat sind alle für die Prüfung benötigten Teile in einem Instrument vereinigt, wodurch neben gänzlicher Unabhängigkeit von der Wetterlage die weiteren Vorzüge erreicht werden, daß außer diesem keine weiteren Prüfapparate benötigt und das zu prüfende Instrument ohne Klemmung oder Festsetzung mit dem eigenen Fernrohr und in allen seinen Teilen durchgeprüft werden kann.

Dieser neuartige Sextantenprüfapparat ist wie folgt beschaffen: Auf einer schweren und stabilen Grundplatte, die auf drei justierbaren Füßen ruht und die mittels einer Dosenlibelle horizontalisiert wird, sind an einer abgerundeten Schmalseite zwei in der Nullstellung zueinander parallele Kollimatoren angebracht. Von diesen Kollimatoren ist der eine fest, während der andere um die mit dem Vollkreis gemeinsame Achse zentrisch drehbar ist. Die Achse des Vollkreises ist in der Grundplatte fest gelagert und wird bei einer Drehung des beweglichen Kollimators auch der Kreis mitgenommen. Ein an dem den Kollimator tragenden Arm entsprechend angebrachtes Gegengewicht verhindert die einseitige Belastung der Achse. Die Achse trägt an ihrem oberen Ende eine kleine in vertikaler und horizontaler Richtung verstellbare Platte, an der sich zwei bewegliche Schenkel befinden, deren Winkelabstand durch ein Scherengelenk verändert werden kann. Die Platte ist zur Aufnahme des unter dem großen Spiegel befindlichen Sextantenfußes mit einem prismatischen Lagerstück versehen, während die beiden Schenkel mit kleinen zylindrischen Tellern, die gleit- und justierbar sind, für die Aufnahme der beiden anderen Sextan-

tenfüße versehen sind. Das zu prüfende Instrument wird mit seinen Füßen in die vorgesehenen Lagerstücke gestellt, wobei diese in ihrer seitlichen Entfernung nötigenfalls zu berichtigen sind, und der Gradbogen des Sextanten — die Instrumentenebene — mit Hilfe einer Dosenlibelle horizontalisiert, also zu dem Vollkreis des Prüfapparates parallel gestellt. Die Prüfung des Sextanten geht dann in üblicher Weise vor sich, beginnend mit der Prüfung und Berichtigung der Spiegelstellung zur Instrumentenebene und zueinander, womit gleichzeitig der Indexfehler auf Null gebracht wird, worauf zweckmäßig erst die Prüfung der Blendgläser erfolgt, wozu die Beleuchtung der Kollimatoren entsprechend reguliert und verstärkt werden kann. Die Bestimmung des Exzentrizitätsfehlers erfolgt dann durch Vergleich der am Sextanten eingestellten Winkel von 10° zu 10° mit den gleichen Winkeln des Vollkreises, dessen Stellung an zwei diametral gegenüberstehenden Schraubenmikroskopen abgelesen wird; die Summe beider Mikroskopablesungen ergibt das richtige Resultat in $\frac{1}{1}$ Sekunden. Die Prüfung der Spiegelbeschaffenheit erfolgt bei der Einstellung des beweglichen Kollimators auf 120° , so daß die Spiegel in den Fassungen geprüft werden, wodurch etwaige Verspannungen auch erkennbar werden. (Diese Prüfmethode hat also gegenüber dem Spie-

gelprüfapparat den Vorteil, daß die Spiegel nicht aus der Fassung genommen zu werden brauchen und außerdem der Spiegel in der Form geprüft wird, in welcher er später für die Beobachtungen gebraucht wird.) Die von Zeit zu Zeit vorzunehmende Nachprüfung der parallelen Stellung der beiden Kollimatoren geschieht durch Autokollimation oder mit Hilfe eines Penta-Prismas und eines weiteren Kollimators. Eine Säulen- oder Pfeileraufstellung ist für diesen Prüfapparat nicht erforderlich und genügt dafür die Aufstellung auf einem stabilen Tisch, wenn die Gewähr gegeben ist, daß die horizontale Stellung des Vollkreises während der Prüfung keine Veränderung erfährt. Eine Nachprüfung dieser Stellung ist jederzeit mit Hilfe der auf der Grundplatte angebrachten Dosenlibelle möglich. Die beigelegte Abbildung dient zur besseren Veranschaulichung des beschriebenen Apparates.

Wenn auch die nach vorstehenden Ausführungen jetzt verfügbaren Prüfapparate für Spiegelinstrumente in jeder Beziehung für die Erfordernisse der Praxis genügen dürften, so ist doch noch kein Prüfapparat bisher konstruiert worden, der die Prüfung der Spiegelinstrumente in der Stellung zuläßt, in der sie bei der Ausführung von Beobachtungen benutzt werden.

Über eine Neukonstruktion des Lummer-Brodhun'schen Spektral-Photometers.¹⁾

Von
Dr. W. Ewald, Wissenschaftlicher Mitarbeiter der
Askania-Werke A.-G., Berlin-Friedenau.

Die Spektral-Photometer unterscheiden sich von gewöhnlichen Photometern dadurch, daß sie nicht die Gesamtheit aller einzelner Lichtarten (weißes Licht) zweier Lichtquellen photometrisch vergleichen, sondern deren einzelne chromatische Bestandteile. Hierzu ist natürlich eine Zerlegung des weißen Lichtes erforderlich, damit man

der aus dem Spektrum einen gewissen Strahlenbereich aussondert.

Man kann nun bereits mit einem einfachen Spektralapparat spektral-photometrische Untersuchungen anstellen. Zu diesem Zweck muß man dafür sorgen, daß die Spektren der beiden zu vergleichenden Lichtquellen nebeneinander

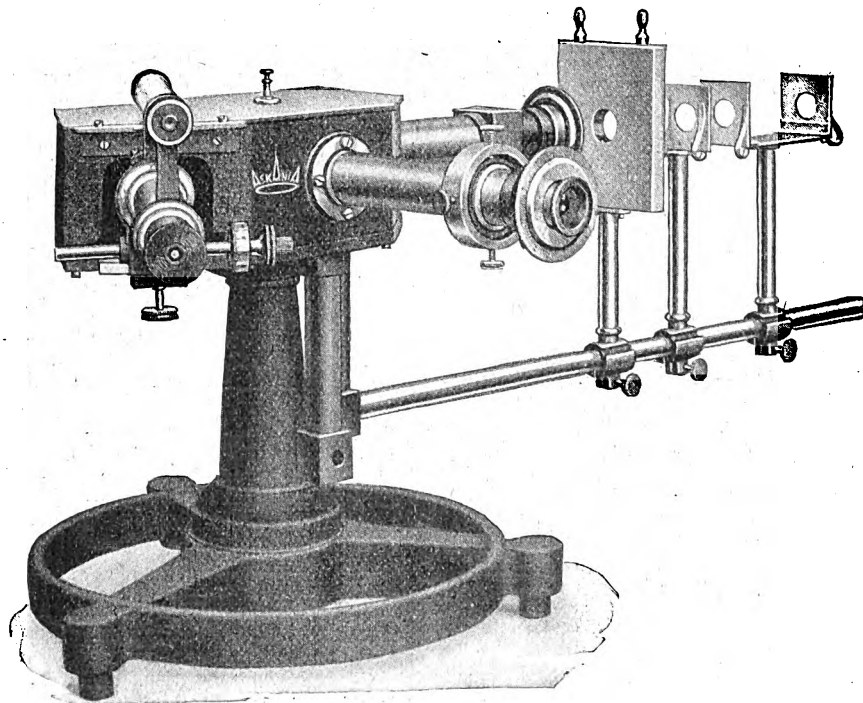


Abb. 1.

in die Lage gesetzt wird, beispielsweise die grünen Strahlen oder auch die roten zweier Lichtquellen miteinander zu vergleichen. Solche Zerlegungen sind bekannt; man benutzt dazu gewöhnlich einen Spektralapparat oder Monochromator. Derartige Spektralapparate und Monochromatoren werden von den Askania-Werken A.-G., Berlin-Friedenau, hergestellt. Der Monochromator ist im Prinzip auch nur ein Spektralapparat, bei dem das Fernrohr am Fadenzkreuz jedoch durch einen Spalt (Okularspalt) ersetzt ist,

zu liegen kommen, wie dies bei einem Doppelspalt oder bei einem einfachen Spalt mittels eines Vergleichsprismas erwirkt werden kann. Man hat nun nur noch eine Schwächungseinrichtung anzubringen, sodaß eine photometrische

¹⁾ Die vorliegende Mitteilung wiederholt in großen Zügen die Arbeit von O. Lummer und E. Brodhun: „Photometrische Untersuchungen“, Zeitschrift für Instrumentenkunde 12, 132–139, 1892.

Gleichheitseinstellung möglich ist. Hierzu wählt man zweckmäßig einen rotierenden Sektor, der die Strahlungsintensität der stärkeren Lichtquelle beliebig schwächen kann. Es ist erst kürzlich an anderer Stelle ein rotierender Sektor beschrieben worden, dessen Öffnung man während der Rotation ändern und ablesen kann, (vgl. ds. Zeitschr. ²⁾ Nr. 24, 1926.

Bei Benutzung des Vierordt'schen Doppelspaltes dienen die Breiten der beiden Spalte, bei denen im Fernrohr die Helligkeit der beiden Spektralfelder die gleiche ist, als Maß für die Intensitäten der zu vergleichenden Strahlensorten der beiden Lichtquellen.

Aus dem bisher mitgeteilten geht mit Deutlichkeit hervor, daß ein Spektral-Photometer in drei Bestandteile zerfällt:

1. in eine Meßvorrichtung,
2. in die Vorrichtung zur Zerlegung des Lichtes und
3. in die photometrische Einrichtung.

Lummer u. Brodhun ¹⁾ hatten schon frühzeitig erkannt, daß sich die Empfindlichkeit des Auges gegen Helligkeitsunterschiede dann bedeutend steigert, wenn bei photometrischen Messungen beide Felder so scharf zusammenstoßen, daß im Moment der Gleichheit die Trennungslinie verschwindet. Es ist auch ohne weiteres einleuchtend, daß das Schätzen der Helligkeit zweier Felder sehr erschwert ist, wenn die beiden durch einen größeren Zwischenraum getrennt sind. Daß bei der Vierordt'schen Anordnung sich beide Spektralfelder nicht berühren können, ist ohne weiteres ersichtlich, wenn man bedenkt, daß vor einer der Spalthälften ein total reflektierendes Prisma sich befindet. Da auch bei einer solchen Anordnung nicht das bewährte photometrische Kontrastprinzip angewendet werden kann, wurde durch Lummer und Brodhun eine grundlegende Umkonstruktion vorgenommen, deren Beschreibung die Aufgabe dieser Mitteilung ist. Die Abb. 1 zeigt das neue Spektral-Photometer. Um sich kurz die Wirkungsweise des Instrumentes und die Anordnung der Optik klar zu machen, sei anhand der Abb. 2 ein schematischer Überblick der Anordnung gegeben. Die Rohre D und E enthalten beide einen symmetrischen Spalt und die zwei vor ihnen angebrachten Sterne stellen die zu vergleichenden Lichtquellen dar. Beim Spaltrohr D ist bei S ein Einschnitt angebracht, der die Aufnahme einer Schwächungsvorrichtung, beispielsweise eines rotierenden Sektors gestattet. Das Licht beider Lichtquellen fällt, nachdem es die beiden Kollimatoren D und E durchsetzt hat, auf den Photometerwürfel W, durchläuft von hier aus das Prisma P, wird in diesem zerlegt und gelangt so ins Beobachtungsrohr F. Das Beobachtungsrohr F ist drehbar mittels einer Mikrometerschraube (s. in der Abb. 1 links). Beim Einblick ändert sich bei Drehung die Färbung der Würfelfelder. Dieselbe durchläuft alle Spektralfarben vom Rot bis Violett oder umgekehrt, je nachdem man die Mikrometerschraube in der einen oder anderen Richtung dreht. Die Ablesung des Winkels geschieht mit dem über dem Beobachtungsrohr liegenden Mikroskop, wie man in der Abb. 1 links deutlich sieht.

Es mag hier angedeutet werden, daß die Spalte der Rohre D und E vertauschbar angeordnet sind und selbstverständlich auf zugehörigen Trommeln die Öffnung der Spalte genau abgelesen werden können, sodaß also auch ohne rotierenden Sektor eine Photometrierung möglich ist. Im Photometerwürfel W wird, um die Meßgenauigkeit zu

erhöhen, gleichzeitig das Kontrastprinzip angewendet. Nach den bei gewöhnlichen Photometern gemachten Erfahrungen steigt bei Anwendung des Kontrastprinzips die Empfindlichkeit auf das Doppelte, sodaß auch aus diesem Grunde das eben beschriebene Spektralphotometer den gewöhnlichen Photometern an Genauigkeit nicht nachsteht.

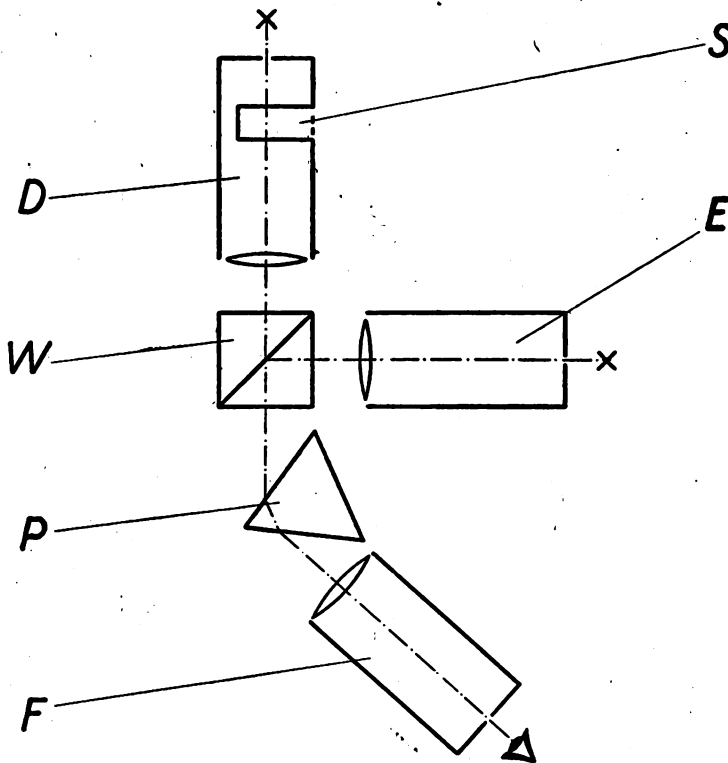


Abb. 2.

Zwei Angußstutzen ermöglichen die Anbringung einer Stativstange vor jedem Spaltrohr, wie es in der Abb. 1 bei dem einen sichtbar ist. Man ist hierdurch in die Lage gesetzt, nach Art der Anordnung auf einer optischen Bank beliebige Blenden und Halter zwischen Lichtquelle und Spalt anzubringen. Nicht zuletzt soll auf die äußerst stabile Konstruktion hingewiesen werden, die auf Transporten die Justierung gewährleistet.

Das Askania-Spektral-Photometer gestattet die Messung des Intensitäts-Verhältnisses zweier Lichtquellen für jede Spektralfarbe.

Zusammenfassung.

Beschreibung einer Neukonstruktion des Spektral-Photometers nach Lummer-Brodhun.

Das Instrument ist mit zwei Kollimatoren mit symmetrischen Spalten ausgerüstet; sowohl die Spalte wie auch die Beleuchtungsvorrichtung können gegeneinander ausgetauscht werden. Bei dem einen der Kollimatoren ist eine halbkreisförmige Kappe zwecks Aufnahme eines rotierenden Sektors zwischengeschaltet. Das Fernrohr ist um die senkrechte Achse des Instrumentes dreh- und festklemmbar mit Mikrometerbewegung versehen. Die Mikrometerschraube gestattet an einer geteilten Trommel die Wellenbestimmung im Spektrum. Schließlich ist das Photometer-Prisma zur Benutzung für Gleichheit und auch für Kontrast eingerichtet.

²⁾ Konstruiert von O. Lummer und E. Brodhun und mitgeteilt: Zeitschrift für Instrumentenkunde 24, 313, 1904.

Wie einstens Frankreich einen deutschen Mechaniker ehrte.

Von

Dr. Walter Obst, Altona-Bahrenfeld.

• Es war dies keine Geringerer als der Mechaniker Heinrich Daniel Ruhmkorff, 1803 in Hannover geboren, dessen Andenken in der Elektrotechnik durch den Ruhmkorffschen Induktor verewigt ist. Dieser Apparat war bahnbrechend für die ganze Induktions-Elektrizität. Aber die neuen Errungenschaften auf

dem Gebiete der Elektrizität sind so überwältigend, daß man leicht dazu kommt, die Verdienste dieser hervorragenden Pioniere zu vergessen. Es ist aber unsere Pflicht, dieses Andenken rege zu erhalten. Bei Ruhmkorff ist dies nicht ganz leicht, weil wir wenig biographische Aufzeichnungen über ihn besitzen und doch muß es unsere

Aufgabe sein, diesen ursprünglich einfachen Mechaniker nicht nur rückblickend, sondern aus seiner Zeit heraus zu würdigen. Der Einzige, der uns einige zeitgenössische Mitteilungen über ihn vermittelt hat, ist der Engländer Samuel Smiles, der ihn in seinem berühmten Werk „Self help“ als einen Typus von hervorragenden Self made man hinstellt und das mit vollem Recht.

Weil sich sein ganzes Leben und Wirken in Paris abspielt, wird sein Name vielfach französisiert: Ruhmkorff geschrieben, aber tatsächlich ist Ruhmkorff richtig, denn er war ein echter Deutscher, wenn er auch viel von seinem Können und Wissen im Auslande erwarb. Seine grundlegenden Kenntnisse erwarb er bei einem Mechaniker in Hannover, dann ging er auf die übliche Wanderschaft, aber es zog ihn ins Ausland. Zwei Jahre hielt er sich in London und Paris auf, um sich dann dauernd in Paris niederzulassen. Anfangs arbeitete er noch in fremden Werkstätten, so namentlich bei Charles Chevalier, dessen Mikroskope damals für die besten galten.

Im Jahre 1839 kam der Geist der Selbständigkeit über Ruhmkorff, aber sehr bescheiden richtete er sich ein, seine Wohnstube war seine Werkstatt und es war ein weiter Weg, bis zu dem weitangesehenen „Maison Ruhmkorff“, das als erstes Etablissement für Elektrotechnik galt. Aber schon auf der französischen Industrieausstellung im Jahre 1844 wurde ihm für einen sinnreichen thermo-elektrischen Apparat die silberne Ehrenmedaille verliehen. Hervorgehoben wurde die hervorragende Präzisionsarbeit bei seinen Instrumenten und Apparaten, denn Ruhmkorff verwandte die schärfste persönliche Kontrolle auf die Erzeugnisse der Feinmechanik und war durch ständiges wissenschaftliches Studium darauf bedacht, das Höchste in seinem Fache zu leisten. Von Natur aus besaß er einen seltenen Hellblick für die Hauptfordernisse der physikalischen Apparate und verband eine sichere und leichte Hand mit einem auserlesenen Geschmack für die äußere Wohlgefälligkeit seiner Apparate. Er hatte eine große Sammlung aller konstruierter Apparate und wie nichts vollkommen auf der Welt ist, so waren es auch größtenteils diese Neuerscheinungen nicht. Aber Ruhmkorff ruhte nicht, bis er sie nicht verbessert und praktischer ausgestaltet hatte. Ohne daß wir es heute noch ahnen, verdanken wir auch fast allen Zweigen der Physik Ruhmkorffs Ideen Händen die Verbesserung zahlreicher Apparate. Das muß aber einmal hervorgehoben werden in der Geschichte der Apparatenkunde, denn Ruhmkorff war durchaus kein sogenannter Nacherfinder; aber an sehr viele Apparate legte er erst die vollendende Hand. Der Utilitäts-gedanke war ihm hervorragend ausgeprägt. Daneben aber hat er eine große Reihe ganz selbständiger Erfindungen geschaffen, von denen der Funken-Induktor nur ein Beispiel ist, der ihn bis heute überdauerte und ohne den Funkentelegraphie, Röntgenaufnahmen und vieles andere undenkbar sind.

1849 brachte ihm ein sehr sinnreicher Apparat, um die magnetische Drehung der Polarisationssebene zu zeigen, wiederum sehr viel Anerkennung. 1855 aber erschien

er auf der Internationalen Ausstellung in Paris mit seinem geradezu epochemachenden Induktor, der noch heute seinen Namen trägt. Er wurde allgemein geehrt wegen seiner Erfindung, er erzielte die höchste Auszeichnung der Ausstellung und den Orden der Ehrenlegion. Die wesentlichste Auszeichnung und Förderung für seine geistige Entwicklung und praktisches Fortkommen war, daß die französischen Gelehrten dem deutschen Mechaniker-Ruhmkorff nach einem Bericht des berühmten Physikers Pouillet am 14. März 1859, den sogenannten Preis Tréfont, zuerkannten. Das war ein Jahres-Ehrensold von 5500 Franken auf fünf aufeinanderfolgende Jahre. Nach Bestimmung des Preisstifters sollte dieser Preis einem unbemittelten Erfinder zuteil werden, dessen Arbeiten und Versuche eine Entdeckung oder Verbesserung von großer Wichtigkeit für die Wissenschaft oder die Industrie in Aussicht stellten. Als solcher wurde Ruhmkorff mit Recht von den bedeutendsten Gelehrten der französischen Nation eingeschätzt.

Durch die Vervollkommenung seines Induktionsapparates erhielt er 1864 unter vielen Anwärtern den kaiserlichen Preis von 50 000 Franken, den Napoleon III. für die wichtigste Anwendung der Elektrizität gestiftet hatte. Der Induktionsapparat und die daraus sich ergebenden Konsequenzen und Nutzenanwendungen waren ja sicherlich seine hervorragendste Erfindung. Die reiche Anerkennung, die dem Deutschen Ruhmkorff in Frankreich wurde, ist gleichzeitig ein mustergültiges Beispiel, wie man damals bedeutende Erfinder förderte.

Smiles, der neben dem genialen Erfinder aber vor allen Dingen auch den Self made man und den Menschen Ruhmkorff verehrt, schließt seine kleine biographische Schilderung mit einem Zitat aus einem deutschen Aufsatz aus „Unsere Tage“ 1865, Seite 673, der leider vergriffen ist. Auch ich glaube meine Skizze nicht besser beschließen zu können als mit dieser zeitgenössischen Würdigung des deutschen Mechanikers: „Trotz der vielen Auszeichnungen, die Ruhmkorff zuteil geworden sind, hat er sich, trotzdem seine Werkstätten zu einem bedeutenden Unternehmen ausgewachsen sind, die schlichte Einfachheit des ehemaligen deutschen Mechanikers treu bewahrt. Für alle Zeiten muß er ein Vorbild und belebende Hoffnung für alle Berufsgenossen bleiben. Er hat ihnen den Weg gezeigt, wie man sich aus bescheidensten Anfängen emporarbeiten kann, wenn man sich in seiner Jugend vor Entbehrungen seiner Ausbildung zu Liebe nicht scheut. Was ein Ruhmkorff heute ist, verdankt er eigenem regen Fleiß und seiner nie verzagenden Ausdauer. Sein Wissen hat er nicht in der Schule, sondern erst viel später und nach und nach erworben, durch eigenes Studium von guten Büchern und durch die Vorlesungen einiger Professoren.“

Soweit das Urteil des Zeitgenossen über den Mechaniker Ruhmkorff, als den er sich mit Stolz bis an sein Lebensende bekannte, das ihn am 21. Dezember 1877 in Paris erreichte. Seine Werkstätten Maison Ruhmkorff werden heute noch von Carpentier fortgeführt. Für uns aber bleibt er der deutsche Mechaniker Ruhmkorff.

Jubelfeier in der Aktiengesellschaft für Feinmechanik in Tuttlingen.

Am 2. Februar 1927 vollendete Kommerzienrat Dr. h. c. Karl Christian Scheerer in Tuttlingen, Ehrensensator der Universität Tübingen, sein 70. Lebensjahr; 50 Jahre sind vergangen, seit er mit seinem älteren Bruder Wilhelm in das Geschäft seines Schwagers Gottfried Jetter eingetreten ist, welcher dasselbe vor 60 Jahren gegründet hatte. Dieses dreifache Jubiläum rechtfertigt es wohl, daß wir der Männer, die das Geschäft gegründet, geleitet und auf die heutige Höhe gebracht haben, auch hier gedenken.

Der Gründer der heutigen Aktiengesellschaft für Feinmechanik ist Gottfried Jetter, geboren am 25. Februar 1838 zu Tuttlingen. Er erlernte in seiner Vaterstadt das damals sehr in Blüte stehende Messerschmiedhandwerk, ging später nach Genf und arbeitete dort erstmals auf Chirurgieinstrumente. Von Genf begab er sich nach Paris, woselbst er mehrere Jahre verweilte und reichlich Gelegenheit fand, sich mit dem gesamten chirurgischen Instrumentarium vertraut zu machen und zu einem tüchtigen Instrumentenmacher heranzubilden. Auch in

Straßburg und Marburg hat er einige Zeit gearbeitet.

In die Heimat zurückgekehrt, gründete Gottfried Jetter im Jahre 1867 in einem einstöckigen Hause in der Wilhelmstraße eine kleine Werkstatt, in welcher er mit nur wenigen Gehilfen chirurgische Instrumente herstellte. Der anfänglich sehr bescheidene Betrieb, in welchem nur mit Menschenkraft gearbeitet wurde, mußte schon nach drei Jahren erweitert werden, und Jetter siedelte in ein anderes Gebäude der Wilhelmstraße über. Die Zeit nach dem Deutsch-Französischen Kriege 1870/71 brachte einen noch größeren Aufschwung, denn die Anforderungen des Sanitätsdienstes in den Heeren der verschiedenen Länder kamen seinem Unternehmen sehr zu statten. Auf der Weltausstellung in Wien 1873 erhielt er seine erste Verdienstmedaille. Im Jahre 1878 beschäftigte er schon 120 Arbeiter, nachdem er im Jahre vorher seine Werkstatt durch Anbauten erweitert hatte. 1879 wurde ein geräumiges, zweistöckiges Fabrikgebäude erstellt (die heutige Kartonnagenfabrik der Firma M. Birk), und neben den Arbeitsmaschinen mit einem 25-PS-Motor ausgestattet, nachdem 1877 eine 6-PS-Dampfmaschine aufgestellt worden war. Die von der Firma hergestellten ärztlichen Instrumente wurden in immer weiteren Kreisen des In- und Auslandes bekannt, so daß immer wieder zur Erweiterung der Werkstätten geschritten werden mußte und die Zahl der Arbeiter im Jahre 1883 bereits auf 200 gestiegen war.

Dem Gründer des Unternehmens, Gottfried Jetter, war im Laufe der Jahre die auf seinen Schultern ruhende Arbeitslast zu groß geworden, und er hat darum rechtzeitig für geeignete Mitarbeiter und Nachfolger gesorgt. Zwei Brüder seiner Frau, Wilhelm und Christian Scheerer, aus Talheim in der Baar, der Heimat des Dichters der „Wacht am Rhein“, Max Schneckenburger, gebürtig, standen ihm schon seit 1877 tatkräftig zur Seite; Wilhelm, von Jetter selbst ausgebildet, war in der technischen Abteilung tätig, Christian leitete die kaufmännischen Arbeiten. Diese beiden Mitarbeiter machte er Weihnachten 1887 zu seinen gleichberechtigten Teilhabern, und die neue Firma lautete: Jetter u. Scheerer. Im Jahre 1889 zog sich Jetter, nachdem die Arbeiterzahl inzwischen auf 440 gestiegen war, gänzlich vom Geschäft zurück und überließ die Leitung den bewährten Händen seiner beiden Gesellschafter. Er nahm seinen Wohnsitz in Freiburg i. Br., wo er am 23. April 1903 starb.

Unter der Leitung der Brüder Scheerer nahm das Geschäft einen weiteren raschen Aufschwung, 1888 wurde eine Zweigniederlassung in Berlin errichtet, 1889 als Fabrik- und Handelsmarke der Aeskulapstab mit Schlange und Krone eingeführt. Der Absatz vermehrte sich stetig stark. 1893 wurde ein Neubau bezogen, mit dem nun das Fabrikankwesen einen in sich geschlossenen bedeutenden Komplex von fast quadratischer Form bildete, auf dem neben den Wohnhäusern der beiden Geschäftsinhaber sechs Fabrikbauten, sowie ein Lager- und Kontorbau errichtet waren, in denen beinahe 600 Arbeiter beschäftigt wurden. Die Weltausstellung in Chicago 1893 brachte der Firma einen solchen Erfolg, daß eine Zweigniederlassung in Newyork. „Kny Scheerer Co.“, errichtet werden konnte, die den deutschen Instrumenten weithin Eingang verschaffte. 1895 erfolgte die Umwandlung des Geschäfts in eine Aktiengesellschaft unter dem Namen „Aktiengesellschaft für Feinmechanik, vormals Jetter u. Scheerer“. Im gleichen Jahre wurde eine Zweigniederlassung in London gegründet.

Das rasche Aufblühen des Geschäfts nötigte die Besitzer, für weitere Räumlichkeiten zu sorgen, und so wurde unter dem Ehrenberg, gegenüber dem Hauptbahnhof, ein Areal von etwa 6 Hektar erworben und dort entstand im Lauf der Jahre das gewaltige Fabrikankwesen, das so vielen Arbeit und Brot verschafft. Der Neubau konnte 1899 bezogen werden.

Nachdem Wilhelm Scheerer, welcher als technischer Leiter mit großem Erfolg tätig war, sich im Jahre 1906 ins Privatleben zurückgezogen hatte, verblieb Kommerzienrat Karl Christian Scheerer als alleiniger Leiter des Geschäfts. Unter seiner unermüdlichen, tatkräftigen und weitblickenden Leitung, unterstützt von einem Stab von Prokuristen, Betriebsführern und kaufmännischen und technischen Angestellten, hat sich das Werk weiter entwickelt und bedeutend vergrößert. Zur Aufrechterhaltung der angeknüpften und zur Eingehung möglichst zahlreicher neuer Verbindungen dient eine Reihe von Zweigniederlassungen und Generalvertretungen.

Mitten in die Zeit ruhiger und stetiger Entwicklung kam 1914 der Weltkrieg, der ungeheure Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Werkes stellte, die um so schwerer erscheinen, wenn man bedenkt, daß sofort ein erklecklicher Teil der Arbeiter einberufen wurde, daß Mangel an Rohstoffen eintrat, daß die Zufuhr stockte, daß Rationierungen aller Art kamen. Dazu kam die Umstellung zur massenhaften Herstellung von Bestandteilen von Zerstörungsmitteln. Es war eine harte und schwere Zeit; doch vergaß man auch der im Feld stehenden Arbeiter und ihrer Angehörigen nicht; die Kranken und Verwundeten, die Witwen und Waisen wurden nach Kräften unterstützt.

Der Herbst 1918 brachte die Einstellung des Kampfes, aber auch die Revolution, deren üble Folgen sich im Geschäft immer wieder bemerkbar machten und die Gemüter lange nicht zur Ruhe kommen ließen. Während dieser Zeit ging es am Ehrenberg trotz aller Hemmnisse rastlos vorwärts. Eine Vervollkommnung reihte sich an die andere, Verbesserungen wurden vorgenommen und weitere Bauten erstellt, bis das Werk 1926 in seiner heutigen Vollendung vor uns stand. Ein besonderer Stolz der in diesem Betrieb beschäftigten Arbeiter muß es sein, daß die Erzeugnisse ihres Geistes und ihrer Hände dazu bestimmt sind, die Menschheit von der Geißel des Siechtums zu befreien, Gesundheit, Wohlstand und Kultur in ferne Erdenwinkel zu tragen, den Ruf deutschen Fleißes und deutscher Tüchtigkeit unter den Völkern zu verbreiten und bei ihnen das Ansehen des deutschen Volkes zu heben. Darauf hat der Jubilar immer hingearbeitet, daß jedes Instrument, das seine Fabrikmarke trägt, den höchsten Anforderungen entsprechen muß, und dazu hat er seine Arbeiter erzogen.

Noch weiter ging die Vorsorge des sich seiner Verantwortung bewußten Mannes. Um den unter seiner Obhut Arbeitenden auch bei der Verschiebung der Wirtschaftsverhältnisse Erwerb und Brot zu sichern, sowie zur vollen Auswertung der technischen Einrichtungen und der vorhandenen Arbeitskräfte, wurde in sorgfältiger Auswahl die Herstellung neuer Artikel aufgenommen. Sie alle erfreuen sich des besten Rufes und Ansehens in der Fachwelt. Für die ins Ausland ausgeführten Güter kommen beträchtliche Sachwerte in das verarmte Deutschland, Tausende fleißiger Arbeiter finden unmittelbar und mittelbar Verdienst und Lohn, wodurch wiederum die Gesamtwirtschaft befruchtet wird.

Wer mit Verständnis in einen großen Wirtschaftskörper hineinsehen kann, wer es weiß, welche Schwierigkeiten die Verhältnisse zuweilen bereiten, wie schwer es ist, die Menschen mit ihren verschiedenen Charakteren zu behandeln, der bewundert dankbar die unermüdliche Tatkraft, Umsicht und Vorsicht, mit der der Jubilar trotz seiner großen Inanspruchnahme Zeit findet, scheinbar Unbedeutendem seine Aufmerksamkeit zu schenken. Um so herzerfrischender ist aber auch die Rüstigkeit und Frische, mit welcher der Unermüdliche seine schwere Aufgabe noch im hohen Alter erfüllt. Möge er seiner Familie, seinem Werk und der deutschen Feinmechanik noch recht lange erhalten bleiben.

Grenzen zwischen lauterem und unlauterem Wettbewerb auf dem Gebiete des Patent-, Gebrauchsmuster-, Geschmacksmuster- und Warenzeichenwesens.

Von

Patent-Anwalt Dr.-Ing. Heinrich Goldbeck.

Ganz plötzlich und unerwartet sieht sich mancher Fabrikant bisweilen in eine Lage versetzt, in der er nicht recht weiß, was zu tun ist, wie er handeln soll, ohne seinem Ruf als ehrlicher Kaufmann zu schaden, was er noch unternehmen darf, ohne unlauteren Wettbewerb zu treiben und mit dem Gesetz in Konflikt zu geraten.

Besonders in solchen Fällen, in denen die objektive Verletzung eines Schutzrechtes Hauptmoment im Richterspruch bleibt, also die Frage persönlichen Verschuldens eine Nebenrolle spielt, ist es natürlich zweckmäßig, klar zu sehen: Was berechtigt meinen Konkurrenten zu seinem Vorgehen? Wie weit darf ich mich wiederum gesetzmäßig an die Arbeit des Konkurrenten „anlehnen“, und zwar aus dem lauterer Gesichtspunkte heraus, daß jede Erfindung letzten Endes auf der Vorarbeit anderer aufbaut?

Auf dem Gebiete des Patent- und Gebrauchsmuster-Schutzes liegt die Sache relativ einfach. Sind nämlich die Unterlagen sachverständig abgefaßt und ist der Schutz an sich rechtskräftig, so wird die Aburteilung des Verletzers durch das Gericht auf Grund der amtlichen Urkunde kurz und bündig erfolgen können. Sollten nach der Erteilung neue, rechtlich zu berücksichtigende Tatsachen eingetreten sein, wird es immerhin dem Gericht nicht schwer fallen, den Schutzbereich endgültig abzustecken. Entsprechendes gilt vom Geschmacksmuster.

Strittig ist häufig: Darf ich, nachdem Patent-, Gebrauchsmuster- und Geschmacksmuster-Schutz abgelaufen sind, die nach Ablauf der Schutzfrist doch ungeschützten Originale getreu nachahmen oder ist dieses mein Tun sittenwidrig und strafbar?

Das Reichsgericht hat die Frage neuerdings teilweise dahin beantwortet, daß mit dem Ablauf des Schutzrechtes die Sonderrechte des bisherigen Schutzrechtinhabers erlöschen. Von diesem Zeitpunkte an hat also die Allgemeinheit, was Herstellen und Gebrauchen der früher geschützten Sache anlangt, völlig freie Hand. Auch vor dem Schutzrechtablauf geschlossene Geschäfte und vorgenommene Rechtshandlungen, die gerade auf die freigewordene Zeit gerichtet sind, können nicht gesetzwidrig sein.

Kommt aber nach Ablauf der Schutzdauer der Gesichtspunkt der Ausstattung bei der Beurteilung des Schutzes der nun nicht mehr patentierten usw. Maschine in Betracht? Der entsprechende Gesetzesparagraph, der eine zeitliche Beschränkung des Schutzes (beim Patent sind es 18 Jahre, beim Gebrauchsmuster 3 bzw. 6, beim Geschmacksmuster nach Wahl bis zu 15 Jahren) nicht vorsieht, lautet:

„Wer zum Zwecke der Täuschung in Handel und Verkehr Waren oder deren Verpackung oder Umhüllung, oder Ankündigungen, Preislisten, Geschäftsbriefe, Empfehlungen oder dergl. mit einer Ausstattung, welche innerhalb beteiligter Verkehrskreise als Kennzeichen gleichartiger Waren eines anderen gilt, ohne dessen Genehmigung versteht, oder wer zu dem gleichen Zwecke derartig gekennzeichnete Waren in Verkehr bringt oder feilhält, ist dem Verletzten zur Entschädigung verpflichtet und wird mit Geldstrafe oder mit Gefängnis bis zu drei Monaten bestraft.“

Kann also der Patent- usw. Schutz unter dem Schilde der Ausstattung eine Verlängerung erfahren? Dieser Gesichtspunkt ist dann von Bedeutung, wenn eine Maschine oder ein Element im Laufe der Jahre ein bestimmtes charakteristisches Aussehen erhalten hat, so daß man beim Anblick einer solchen Maschine sagen kann: Das ist X-Motor, das ist eine Y-Maschine usw. Dieses

charakteristische Aussehen liegt dann nicht so sehr in der äußeren Aufmachung begründet, vielmehr ist es auf die technische Zweckgestaltung zurückzuführen. Soll in einem solchen Falle die Herstellerin dieser Maschine nach Ablauf der Schutzrechte völlig ungeschützt sein? Auch hierüber hat das Reichsgericht kürzlich zu urteilen Gelegenheit gehabt und die Anwendung des Ausstattungsschutzes für Warenzeichen und Geschmacksmuster bejaht, für Patente und Gebrauchsmuster dagegen verneint, und zwar aus folgenden Gründen:

„Ebenso wie ein durch Warenzeichen geschützter Gegenstand vor und während der Eintragung des Zeichens und noch nach seiner Löschung Ausstattungsschutz genießen kann, falls dessen Erfordernisse gegeben sind, muß dies auch beim Geschmacksmuster der Fall sein, das begreiflich nicht im Gegensatz zur Ausstattung steht, sondern wie diese ästhetischen Inhalts ist. Dagegen schließen sich Gebrauchsmuster- und Ausstattungsschutz aus. Ein Mittel zur Erreichung praktisch technischer Zwecke, wie es das Gebrauchsmuster ist, kann nicht Gegenstand des Ausstattungsschutzes nach § 15 WbzG. sein. Daher ist es ausgeschlossen, daß eine Gestaltung zu technischen Zwecken, die früher durch Patent- oder Gebrauchsmusterschutz gegen Nachahmung gesichert war, nach Erlöschen dieses Schutzes aber freigeworden ist, Ausstattungsschutz genießen könnte. Die Möglichkeit, unter dem Gesichtspunkte der Ausstattung eine Verlängerung jenes erloschenen Schutzes zu erreichen, besteht somit nicht.“

Entspricht es den guten Sitten, beispielsweise die freigewordene Maschine völlig genau nachzubilden?

Der Nachbau an sich bedingt schon eine Ähnlichkeit der Fabrikate. Diese Übereinstimmung darf aber durch Wahl gleicher Verzierungen usw. nicht noch gesteigert werden zu dem Zwecke, Verwechslungen mit der Originalmaschine oder -Ware herbeizuführen. Die Ausstattung der nachgebauten Maschinen muß — und das ist sehr beachtlich — derart gewählt werden, daß im gewöhnlichen Verkehr bei der handelsüblichen Aufmerksamkeit die Erregung eines Irrtums darüber ausgeschlossen ist, daß der Käufer nicht die Originalmaschine erhält.

Im Warenzeichenwesen herrscht zur Zeit die Manie, bekannt gewordene Zeichen, wie „Odol“, „4711“, „Neuerburg“, „Salamander“, „Osram“ usw. für nicht gleichartige Waren zum Warenzeichenschutz anzumelden. Das ist wohl warenzeichenrechtlich möglich, die Anmeldung führt gegebenenfalls wohl auch zur Eintragung, da das Patentamt die wettbewerbliche Seite nicht prüft. Die Klage auf Löschung eines solchen Zeichens wird aber stets dann Erfolg haben, wenn dem späteren Anmelder eine sittenwidrige Schädigung des älteren Zeicheninhabers nachgewiesen werden kann.

Ein Beispiel: Das geschützte Warenzeichen „Odol“ ist für eine Ware, etwa Zahnpasta, bestimmter Beschaffenheit und Herkunft eingetragen und hat sich während der Dauer seines Bestehens beim Publikum gut eingeführt, sich gewissermaßen zu einem Schlagworte herausgebildet, das man im Verkehr auf eine bestimmte Ware bezieht. In zahlreichen, in der letzten Zeit ergangenen gerichtlichen Entscheidungen sind Dritte, die sich ein solches Schlagwort für von der ersten ungleichartige Waren also in unserem Beispiel etwa „Odol“ für Messerschmiedewaren, als Warenzeichen haben eintragen lassen, wegen unlauteren Wettbewerbes verurteilt worden, in eine Löschung ihres zu Unrecht eingetragenen Zeichens

zu willigen. Die Gerichte haben sich hierbei von folgenden Grundsätzen leiten lassen: Einmal ist zu beachten, ob durch die Benutzung des fremden Schlagwortes eine Verwechslungsgefahr herbeigeführt oder eine Irreführung des Publikums ermöglicht wird, dann muß aber berücksichtigt werden, daß die Reklamewirkung der im Verkehr bekannten Schlagworte für jede Ware wirbt, die unter der gleichen Bezeichnung vertrieben wird, da das Publikum die bekannten Warenbezeichnungen wie „Odol“, „Nivea“, „Pebeco“, „A. E. G.“ usf. nicht nur auf Waren, sondern auch auf das diese Waren herstellende Unternehmen bezieht. Es ist endlich zweifellos, daß auch eine Vulgarisierung und damit eine Entwertung der bekannten Bezeichnungen eintreten würde.

Die Kosten der Anmeldung und des gesamten Prüfungsverfahrens waren für jene unlauterhandelnden Dritten, die sich also z. B. das Wort „Odol“ für Messerschmiedewaren haben eintragen lassen, vergeblich aufgewendet; zu diesen Kosten treten noch die Prozeßkosten des Lösungsverfahrens, im Regelfalle beider Parteien. Wenn der Prozeß bis zum Reichsgericht durchgeführt wird, so werden die materiellen Aufwendungen mitunter recht erheblich sein.

Rundschau

Vorführung des AWF-Förderfilms auf der Leipziger Messe.

Unter dem Titel „Wege zum wirtschaftlichen Erfolg, gleislose Förderung“ hat der Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (AWF), Berlin, einen Film hergestellt, der das wichtigste Gebiet des Werkstättentransportwesens — die gleislose Flurförderung — umfaßt und in drei Akten die Handfahrgeräte, den Hubwagen und die Elektrokleinfahrzeuge behandelt.

Während manche Betriebe sich die Vorteile verbesserten Transportwesens zunutze machen, hat die schnelle und sachgemäße Durchführung des Förderbetriebes in vielen mittleren und kleinen Werken noch viel zu wenig Eingang gefunden. Um weiten Kreisen die Vorteile verbesserter Transportmethoden vor Augen zu führen, wird der mit großem Erfolg aufgenommene Förderfilm auch anlässlich der Leipziger Frühjahrsmesse vorgeführt.

Die Aufführungen finden statt am
Sonntag, den 6. März 1927,
Mittwoch, den 9. März 1927,
Donnerstag, den 10. März 1927,
Freitag, den 11. März 1927,
Sonntag, den 13. März 1927.

nachmittags 3 Uhr im großen Saal des Hauses der Elektrotechnik. Der Vorführung geht ein einleitender Vortrag über das im Film behandelte Gebiet voraus. — Eintrittskarten sind am Saaleingang zum Preise von Mk. 1.— erhältlich.

Messen und Ausstellungen.

Die A C H E M A V, Ausstellung für chemisches Apparatewesen, Essen 1927 vom 7.—19. Juni, schreibt uns: Die Beteiligung an der A C H E M A V ist eine überaus rege. Bereits vor vier Wochen vor dem endgültigen Anmeldeschluß (31. 1. 27) waren über 2000 qm Nettoausstellungsfläche belegt.

Dank ihres anerkannten wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Wertes erfreut sich die A C H E M A, die älteste und führende Fachausstellung für Chemisches Apparatewesen der Welt, hierbei nach wie vor der Unterstützung der maßgebenden Firmen der chemischen Groß- und Kleinapparate-Industrien, u. a. von der Friedr. Krupp A.G., Essen, der Rheinischen Eisengießerei und Maschinenfabrik A.G., Mannheim, R. Wolf, Magdeburg-Buckau, Carl Zeiß, Jena, W. C. Heraeus, Hanau, den Deutschen Ton- und Steinzeugwerken, Charlottenburg, u. a. m. Interessenten erhalten Prospekte kostenlos durch die Geschäftsstelle der A C H E M A, Seelze b. Hannover.

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik Abteilung Berlin

1. Schriftführer Franz Gebhardt, i. Fa. Paul Gebhardt Söhne, Berlin N 54, Neue Schönhauser Straße 6.

Die nächste 3. Sitzung findet am Freitag, den 18. Februar 1927, pünktlich 8.15 Uhr abends, im Hörsaal 25, parterre links, der Handelshochschule Berlin C 2, Spandauer Straße 1, statt. Herr Universitäts-Professor Dr. Adolf Marcuse spricht über „Die Sonne als Kraftquelle, eine neue Sonnen-Kraftmaschine“. Um zahlreiche Beteiligung und pünktliches Erscheinen wird dringend gebeten. Damen und Gäste willkommen! Da der Hörsaal bis 8 Uhr noch besetzt ist, bitten wir, sich pünktlich in der Vorhalle der Handelshochschule einzufinden.

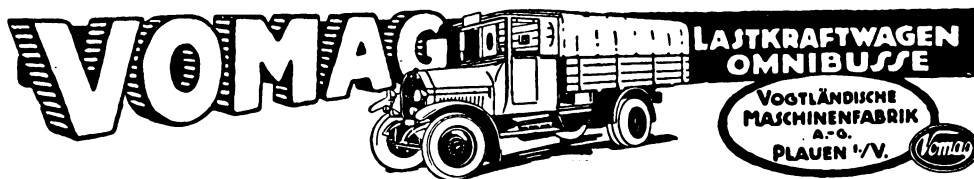
Vormerkung: Am Sonntag, den 27. Februar, mittags 12.15 bis 1.15 Uhr, findet ein Besuch des Planetariums am Zoo statt. Der einleitende Vortrag wird uns auch die Konstruktion des Projektionsapparates erläutern. — Einladungen dazu ergehen noch.

Der Vorstand. I. A.: A. Hirschmann.

Verein Berliner Mechaniker.

Der Verein Berliner Mechaniker bietet seinen Mitgliedern fachwissenschaftliche Vorträge in monatlichen Sitzungen, deren genauer Zeitpunkt in dieser Zeitschrift bekannt gegeben wird.

Neu-Anmeldungen sind zu richten an den Schatzmeister Herrn F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2. Der monatliche Beitrag beträgt zur Zeit 2.— Mark vierteljährlich und ist vor Anfang des Vierteljahres zahlbar, auf Postscheckkonto Berlin NW. 7, Nr. 17171 F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2, für



sind um 40% billiger als die Amerikaner

Sieger gegen eine internationale Konkurrenz in den beiden russischen Riesen-Wettbewerben

Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. November 1926.

Pos.	Benennung der Ware		Einfuhr		Ausfuhr	
			Novemb.	Jan.—Nov.	November	Jan.—Nov.
752	Optisches Glas, roh, roh vorgepreßt	dz	31	235	223	1983
	Vorjahr	dz	18	601	81	1107
	Wert	Rm.	19000	141000.—	85000.—	893000.—
753	Rohglas in Kugeln oder Kugelhappen	dz	—	—	70	395
	Vorjahr	dz	—	44	58	643
	Wert	Rm.	—	—	15000.—	87000.—
755	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, ungeschliffen, ungefaßt	dz	—	58	79.—	1012
	Vorjahr	dz	45	160	69	1646
	Wert	Rm.	—	19000.—	20000.—	572000.—
756a	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, geschliffen; Brenngläser, Lupen, alle diese ungefaßt	dz	3	58	94	899
	Vorjahr	dz	—	19	72	955
	Wert	Rm.	9000.—	174000.—	373000.—	3544000.—
756b	Optisches Glas, geschliffen (Linsen für optische u. photographische Zwecke), ungefaßt	dz	—	7	Ausfuhr nachstehend unter 757c/d	
	Vorjahr	dz	9	63		
	Wert	Rm.	—	18000.—		
757a	Brillen und andere gefaßte Augen-, Brenngläser, Lupen	dz	2	26	111	1128
	Vorjahr	dz	2	30	86	1177
	Wert	Rm.	3000.—	41000.—	267000.—	3025000.—
757b	Ferngläser, terrestrische; Operngläser	dz	19	111	115	1140
	Vorjahr	dz	3	39	123	1265
	Wert	Rm.	95000.—	555000.—	495000.—	5204000.—
757c	Sonstiges opt. Glas, geschliffen, gefaßt (Fernrohrprojektiv), Stereoskope, Mikroskope	dz	4	37	409	4437
	Vorjahr	dz	14	56	565	5146
	Wert	Rm.	13000.—	116000.—	851000.—	9833000.—
757d	Photogr. Linsen, geschliffen und gefaßt, photograph. Objektive und Apparate	dz	48	234	133	2279
	Vorjahr	dz	8	118	237	2706
	Wert	Rm.	187000.—	912000.—	687000.—	11090000.—
891E ₁	Läutewerke, Elektrisiermaschinen, Modelle von Maschinen, Zählwerke, hydrometrische Instrumente, Geschwindigkeitsmesser, usw.	dz	84	796	1723	17242
	Vorjahr	dz	107	—	1670	—
	Wert	Rm.	112000.—	859000.—	861000.—	8695000.—
891E ₂	Reißzeuge, mathematische Instrumente usw.	dz	2	27	99	1337
	Vorjahr	dz	9	34	126	1550
	Wert	Rm.	4000.—	33000.—	216000.—	3100000.—
891E ₃	Optische Meßinstrumente (Polarisationsinstrumente usw.), Bussolen, Kompass, astronom. Fernrohre u. andere astronom. geodätische, nautische, geophysikalische und meteorologische Instrumente	dz	1	79	90	1355
	Vorjahr	dz	4	73	135	1195
	Wert	Rm.	1000.—	114000.—	342000.—	4686000.—
891E ₄	Chirurgische Instrumente	dz	11	80	272	3919
	Vorjahr	dz	5	75	279	3257
	Wert	Rm.	22000.—	191000.—	904000.—	12892000.—
891E ₅	Präzisionswagen, Instrum. für Metrologie, barometrische, kalorimetrische, thermometrische u. chem. Instrum.	dz	6	59	221	2197
	Vorjahr	dz	3	82	218	2062
	Wert	Rm.	6000.—	44000.—	325000.—	3455000.—
891E ₇	Physikalische Lehrapparate	dz	Einfuhr nach Beschaffenheit		43	675
	Vorjahr	dz			77	922
	Wert	Rm.			73000.—	1131000.—
Gesamtmenge aller Positionen:		dz	211	1807	3694	39910
Gesamtwert aller Positionen:		Rm.	471000.—	3167000.—	5515000.—	68207000.—

V. B. M. sowie in den Sitzungen. Einschreibgebühr beträgt 1.— Mark.

Einem dem Mechaniker wenig bekanntes Gebiet galt unsere Besichtigung am 8. Februar. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des derzeitigen Vorstehers der Sammlung, des Herrn Ober-Regierungsrates Dr.-Ing. Doehne, hatten wir die Freude, die von dem Schöpfer der Maschinengetriebelehre ins Leben gerufene Sammlung von Modellen der Zwangslaufmechanik in Augenschein nehmen zu können.

Nach Begrüßung der zahlreich Erschienenen nahm Dr.-Ing. Doehne das Wort zu einem einleitenden Vortrag, in welchem er ungefähr folgendes ausführte:

Die Getriebelehre beschäftigt sich mit den Bewegungen in maschinellen Systemen zum Unterschied von solchen in kosmischen. Die in den letzten Abweichungen der Bahnen bewirkenden Störungskräfte rufen in den erstgenannten Systemen Widerstandskräfte hervor. Daraus ist schon ersichtlich, daß die Baustoffe hinsichtlich der von ihnen aufgenommenen Kräfte eingestellt werden können in

1. allseitig starre,
2. druckfeste und
3. zugfeste Baustoffe.

Mit diesen Baustoffen werden Grundgetriebe gebildet, die gewollte Bewegungen zwangsläufig ausführen. Sache der Kinematik ist es ferner, an vorhandenen Maschinen die auftretenden Bewegungsgesetzlichkeiten (Bahnen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, besondere Eigentümlichkeiten) zu ermitteln.

Betrachten wir zunächst die starrgliedrigen Baustoffe. Zum Zweck der zwangsläufigen Bewegung müssen die Maschinenteile miteinander verbunden werden, wobei sich jeweils die benachbarten berühren.

Die Berührungsstelle kann eine volle Fläche, eine Linie oder ein Punkt sein. Die erste Art bedingt in jedem Falle, daß an der Berührungsstelle die Form der Berührungsfläche an einem Maschinenteil als Vollform, am anderen als Hohlform auftritt. Die Kinematik bezeichnet diese einzelnen Formen, auch bei Berührung in Linien und Punkten, als „Elemente“ und die Berührungsstelle als Ganzes, da sich hier die beiden ganzen Formen miteinander zu einem Paar zusammenschließen, als „Elementenpaar“. An jedem Maschinenteil müssen, wie leicht einzusehen ist, mindestens zwei Elemente, auch ungleichartige, vorhanden sein; die Verbindung von zwei oder mehr Elementen aus verschiedenen Paaren durch einen der drei Baustoffe, kennzeichnet das „kinematische Glied“. Diese Glieder können in beliebiger Anzahl aneinander gereiht werden, wodurch „Ketten“ entstehen, die in sich zurückkehrend „geschlossene kinematische Ketten“, im anderen Fall „offene“ sind. Durch Zapfen (Zylinderpaare) verbundene geschlossene Ketten ergeben mit drei Gliedern eine starre, mit vier Gliedern eine einfach bewegliche oder zwangsläufige, mit fünf und mehr Gliedern mehrfach bewegliche Ketten. In jeder zwangsläufigen Kette machen die einzelnen Glieder zueinander bestimmte Bewegungen, noch nicht aber solche zu einem bestimmten Raume. Diesem gegenüber werden sie erst zu bestimmten, sobald eines der Glieder (Maschinenglied) mit ihm fest verbunden wird, wodurch aus der Kette ein „Getriebe“ entsteht. Wir können nun nacheinander so viele Glieder einer Kette feststellen, als diese hat, und bekommen daher aus einer n -gliedrigen Kette „ n “-Getriebe. In eins der restlichen $(n-1)$ Glieder können wir Bewegung einleiten, wodurch das Getriebe zum „Treibwerk“ wird, d. h. aus jedem Getriebe entstehen $(n-1)$, aus jeder Kette daher $n \cdot (n-1)$ „Treibwerke“. Von einem der $(n-2)$ verbleibenden Glieder kann die Bewegung abgenommen und so eine Maschinengattung gebildet werden, insgesamt mithin $(n) \cdot (n-1) \cdot (n-2)$ Maschinengattungen aus einer n -gliedrigen Kette.

Statt die Glieder durch Zylinderpaarungen zu verbinden, können wir auch Prismen- und Schraubenpaarun-

gen verwenden, die alle das Kennzeichen der Berührung in vollen Flächen haben. Man bezeichnet sie deshalb kurz als „Umschlußpaare“ und nennt diese Paarungsart die „niedere“. Ihr eigentümlich ist, daß Punkte des Voll- oder Hohllements stets die gleichen Bahnen beschreiben, gleichgültig welches Element aufgestellt ist. Anders ist es bei der Paarung von Elementen, die sich in Linien oder Punkten berühren. Diese Gattung der „höheren Elementenpaare“ erzeugt im Regelfall stets andere Punktbahnen, wenn das eine oder das andere Glied aufgestellt wird. Bei den niederen Paarungen ist es nicht immer nötig, die vollen Flächen ganz auszubilden. Es müssen dann die verbleibenden Berührungsstellen aber immer noch die gewollte gegenseitige Bewegungsgesetzlichkeit der Glieder relativ zueinander ermöglichen. Ist z. B. die Lagerschale halb ausgeführt, muß das Gewicht des Vollzapfens groß genug sein, um auftretende Störungskräfte sicher aufzunehmen, es ist dies das Prinzip des „Kraftschlusses“. Es ist auch möglich, den „Schluß des Paares“ durch kinematische Ketten zu erzielen, womit sich „Kettenschluß“ ergibt. Die dauernde Erhaltung der Berührung zwischen den Elementen eines Paares durch die Baustoffe allein infolge geeigneter Formgebung der Elemente nennen wir „Formenschluß“. Diese drei Schließungsarten zusammen sind die einzigen durch die die Schließung der Paare, d. h. „Paarschluß“, erzielt werden kann.

Mit solchen scheinbar recht theoretischen, in Wirklichkeit jedoch recht einfachen Begriffen gelang es Reuleaux, in die unübersehbare Mannigfaltigkeit der Mechanismen und der Maschinen Ordnung hineinzubringen. Es ergaben seine Untersuchungen weiter die bemerkenswerte Tatsache, daß es nur die folgenden

7 Grundbegriffe gibt:

1. Schraubengetriebe,
2. Kurbelgetriebe,
3. Rädergetriebe,
4. Kurvenschubgetriebe,
5. Gesperre,
6. Getriebe mit zugfesten Gliedern (Rollen- und Seilgetriebe),
7. Getriebe mit druckfesten Gliedern (Flüssigkeitsgetriebe).

In den wirklich ausgeführten Maschinen sind vielfach mehrere Getriebe aus den vorstehenden Gruppen miteinander vereinigt, um den gewollten Zweck zu erreichen. Nach den Verwendungsweisen der Betriebe können vier große Zweckbestimmungen unterschieden werden:

1. Leitung (Kurven- und Geradföhrung usw.),
2. Treibung (Bewegung- und Kraftübertragung),
3. Haltug (Aufspeicherung von Energie oder Stoff, Federn, Schwungrad, Wasserhaltungen, Gasbehälter),
4. Gestaltung (Bohren, Schleifen usw.).

An den Vortrag, der mit großem Beifall aufgenommen wurde, schloß sich eine Besichtigung der überaus reichhaltigen Sammlung an, die in zwei Gruppen stattfand. Die eine Gruppe führte Herr Dr.-Ing. Doehne, die andere sein Assistent Herr Dipl.-Ing. Braunschweig. Die Sammlung ist die einzige ihrer Art in Deutschland. Sie ist mehrfach teilweise nachgebaut, so auch für Amerika und Australien. Die etwa 900 Modelle sind systematisch geordnet, wodurch die Uebersicht recht erleichtert wird. Die Modelle selbst sind größtenteils von Otto Voigt und Hermann Hoff in Berlin gebaut. Aus der Fülle des Gebotenen will ich nur die Modelle besonders erwähnen, die allgemeines Interesse hervorriefen. So das Bogendreieck im Quadrat zum Bohren viereckiger Löcher, zwei Bollmannsche Paarlaufmaschinen zur Erzeugung vier-, fünf- und mehreckiger Vollformen, ein von Hoff konstruiertes Viereckdrehwerk und ein Ovalwerk ohne Zahnräder mit Parallelkurbeln. Desgleichen eine Nachbildung eines Ovalwerkes nach Leonardo da Vinci; zahlreiche Guillochiermaschinen und Storchschnäbel. Ein von Hoff selbst konstruierter Storchschnäbel zeigt, welch Mei-

ster Hoff auf seinem Gebiet gewesen ist. Von ihm stammt ferner eine Spiegelbildmaschine (Kopierbank). Auch der Textilmann fand einiges aus seinem Fachgebiet: Treiberbarrenführungen, Spulen und Randschlittenantriebe von Tüllmaschinen. Eine Unzahl Geradführungen, darunter das historische Modell des Wattschen Planetenräderwerkes zur Umgehung der Kurbel. Ferner vollkommene Hebelparallelführungen an Wagen. Die Marsden-Hechelmaschine, Schaufelräder von Buchmann, Morgan und Oldham, Schild- und Parallelräder-, Stirn-, Kegel-, Schrauben- und Globoidräder, Kaspelwerke (Pumpen) aus Räderwerken oder Kurbelgetrieben gebildet, Wechsel- und Wendegetriebe (Mangelräder). Auch an phoronomischen Modellen zur Darstellung von durch Bewegung erzeugten Kurven ist die Sammlung reich, darunter prächtige Kugelcykloiden-Modelle. Klar zu erkennen war auch der Zusammenhang der Ellipsenzahnräder mit den Antiparallelkurbeln. Sehr sauber ausgeführte Modelle der Hemmungen (Graham, Lepante, Denison, Spindelhemmung, Zylinderhemmung, Ankerhemmung mit Unruhe, Chronometerhemmung von Jürgensen, deutsche und englische Schlagwerke) und aller übrigen Gesperre z. B. die Hundhausenschen Schaltwerke, die Globoidschraube von Hoff, Spannbzug eines Geschützes und eines Gewehrs, Maltheserkreuze, eines davon fast unbekannt mit Sternrad, Schaltwerke von Egli für Matrizen sollen nicht ungenannt bleiben. Die Oldham-Kupplung sei nicht vergessen und besonders nicht ein geschichtlich wertvoller Besitz, eine von Pfarrer Hahn um 1770 selbstgefertigte Rechenmaschine, die jedoch leider nicht mehr betriebsfähig ist. Bei dieser kurzen Aufzählung mußten viele Modelle unerwähnt bleiben.

Zum Schlusse dieses Berichtes möchte ich nicht versäumen, Herrn Dr.-Ing. Doehne und seinem Assistenten nochmals für die lebenswürdige Bereitwilligkeit den besten Dank des Vereins auszusprechen. Die Erschienenen schieden mit dem Gefühl, viel Neues und Interessantes gesehen zu haben und gern gesehene Gäste der Sammlung gewesen zu sein.

F. G.

 **Vereinigung ehemal. Fachschüler**
-- Schwenningen a. N. --

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlofferstr. 31

Hauptverein.

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Adressenänderung:

Hauser, Erich, Stuttgart, Retraitestr. 3 II.

Stellenvermittlung:

Der Vorsitzende erhält durch den Direktor der Fachschule eine Ausschreibung für eine Feinmechanikerstelle in einem staatlichen Institut, die er an einen geeigneten Bewerber weitergab. Da es ab und zu einmal vorkommt, daß derartige Stellen bekannt werden, bitte ich alle diejenigen Mitglieder, die auf eine solche Stellung reflektieren, sich unter Vorlage von Zeugnissen bei der Geschäftsstelle vormerken zu lassen.

Beitrag:

Da das Vereinsjahr 1926/27 am 31. März abschließt, müssen alle Beiträge, die am 26. Februar nicht eingegangen sind, unter Zurechnung der Spesen per Nachnahme eingezogen werden.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am 1. Februar beteiligten sich einige Mitglieder an einer Vortragsveranstaltung des „Arbeitsausschusses für Technisch-Wissenschaftliche Veranstaltungen“ mit dem Thema „Verlustquellen in der Industrie“. Der Redner des Abends, Regierungsbaumeister Kothe, Berlin, führte etwa folgendes aus: Die Amerikaner sind uns in der Aufdeckung der Verlustquellen, der „Verschwendung“, um vier bis fünf Jahre voraus, wir haben, zum Teil durch die Inflation entschuldigt, inzwischen geschlafen. Wenn wir den Wettbewerb aufnehmen wollen, muß es anders werden. Wir müssen zuerst sehen, welche Verluste es in der Erzeugung der Waren gibt. Es ist zu prüfen, ob die Betriebsbuchführung in Ordnung ist, die Berechnung der Selbstkosten, ob die Normung, die Vereinfachung nicht noch mehr durchgeführt werden kann, ob unsere Konstrukteure nicht mit allzu deutscher zeitraubender Gründlichkeit arbeiten, ob die Werkstoffe richtig geprüft sind, ob ein Werksplan da ist, ob nicht durch altes Material, falsche Anordnungen und ähnliches mechanische Energie verschwendet wird. Es ist darauf zu achten, daß die Löhne genügend hoch, aber auch wirklich produktiv sind (die kleinen Zeitversäumnisse summieren sich), daß wenigstens die Maschinen, die wir uns noch leisten können, voll ausgenutzt werden. Eine besondere Rolle spielt der Transport, die Förderung: es kommt nicht so sehr auf das „Band“ an, sondern darauf, daß das Werkstück wirklich ohne Verzögerung durch das Werk fließt. Dem Schrott ist Beachtung zu schenken. Dann dem wichtigsten Material, dem Menschen. Der Arbeiter soll Mitarbeiter sein. Das gegenseitige Verhältnis soll man von seiten des Betriebsleiters und Ingenieurs zu bessern suchen, diese sollten auch hierin die Führenden sein. Auf Krankheits- und Unfallverhütung ist besondere Sorgfalt zu verwenden.

Dem ausgezeichneten, mit starkem Beifall aufgenommenen Vortrag folgten Lichtbilder, die das Gesagte noch verdeutlichen, und dann ein Film des „Arbeitsausschusses für wirtschaftliche Fertigung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit“, der in höchst anschaulicher Weise die falsche und die richtige Förderung darstellte. Die Ungeschicklichkeit, die Zeit- und Kraftverschwendung bei falschem Transport, auch ihre Komik wurde durch die Zeitlupe besonders deutlich ent- hüllt.

Der am 2. Februar fällige Lichtbildervortrag betitelte sich „100 Jahre Eisenbahn“. Der Redner betonte in seiner Einführung, daß die Einführung der Eisenbahn in größerem Umfang eine außerordentlich unwertende Einwirkung auf unser ganzes Kulturleben gehabt hat. Diese Einwirkung wird aber mit dem Abschluß des „Jahrhunderts der Eisenbahn“ an Bedeutung verlieren, da an ihre Stelle andere Verkehrsmittel in den Vordergrund treten werden.

Eine Anzahl Vergleichslichtbilder zeigte die Entwicklung der Lokomotiven von der „Lokomotive“ Stephenson's, welche mit nur geringer Belastung 17 km in der Stunde zurücklegen konnte, bis zu den modernsten Ungetümen, welche mit ca. 6000 PS und Geschwindigkeiten von 100 km in der Stunde wohl vorläufig als Höchstleistungen im Dampflokomotivbau angesehen werden können.

Am 3. März findet abends 8.15 Uhr in unserem Lokal, Tübinger Straße 48, ein Lichtbildervortrag über „Amateur-Photographie“ statt (mit ca. 70 Lichtbildern).

F. BUTZKE

Schraubenindustrie und Fassondrehereien

BERLIN S, Brandenburgstr. 75

Spezialfabrik f. blanken Schrauben, Muttern, Fassonteile. 1a. Präzisionsausführung für Mechanik, Optik usw. Großes Lager in diesen Teilen

**Autom. Numerier-
Prägewerke**



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin Q27 Blumenstr. 99

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 5

Erfurt, 2. März 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Geschichtliche Entwicklung der Rechenmaschinen. Von Dr. ing. Wolters, Berlin. —
Wirtschaftlichkeit durch Spezialisierung in der optischen Industrie. Von Dr. Karl Albrecht, Rathenow. — Ausschluß für wirt-
schaftliche Verwaltung. — Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. Dezember 1926. — Referate. — Fach-
literatur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Geschichtliche Entwicklung der Rechenmaschinen.

Von
Dr. ing. Wolters, Berlin.

Die Entwicklung und Vervollkommenung der Hilfsmittel zum Rechnen können wir von ihren Anfängen an verfolgen, da die ältesten Methoden, das Zählen an den Fingern oder von Steinen, auf Jahrtausende ausreichte. Hieraus entstand dann das Rechenbrett, das die Chinesen i. J. 2637 vor Christi erfunden haben wollen, und das sie noch heute benutzen. Desgleichen kannten es auch die Griechen, von denen es die Römer mit seinem Namen *abacus* übernahmen. Noch im Mittelalter war es in Europa allgemein im Gebrauch, während wir es heute nur noch in den Schulen beim ersten Rechenunterricht wiederfinden.

Eine der größten Verbesserungen war die Einführung des dekadischen Zahlensystems. Dieses stammt von den Indern, die zu ihm durch die Erfindung des Zahlenzeichens 0 für das Fehlen der Einheit gekommen waren, welche Erfindung sich bereits im vierten Jahrh. nach Chr. nachweisen läßt und es ermöglicht, mit den 10 Ziffern 0 und 1 bis 9 jede Zahl darzustellen.

Die Grundzahl 10 verdrängte sehr bald die früher gebräuchlichen Grundzahlen einerseits infolge der einfacheren Schreibweise der Zahlen, dann aber vor allem auch infolge der einfacheren Rechnung. So läßt sich unter Benutzung der Zahlenzeichen keines anderen Vol-

kes in gleich einfacher Weise weder eine Addition noch Subtraktion, geschweige denn eine Multiplikation oder Division ausführen.

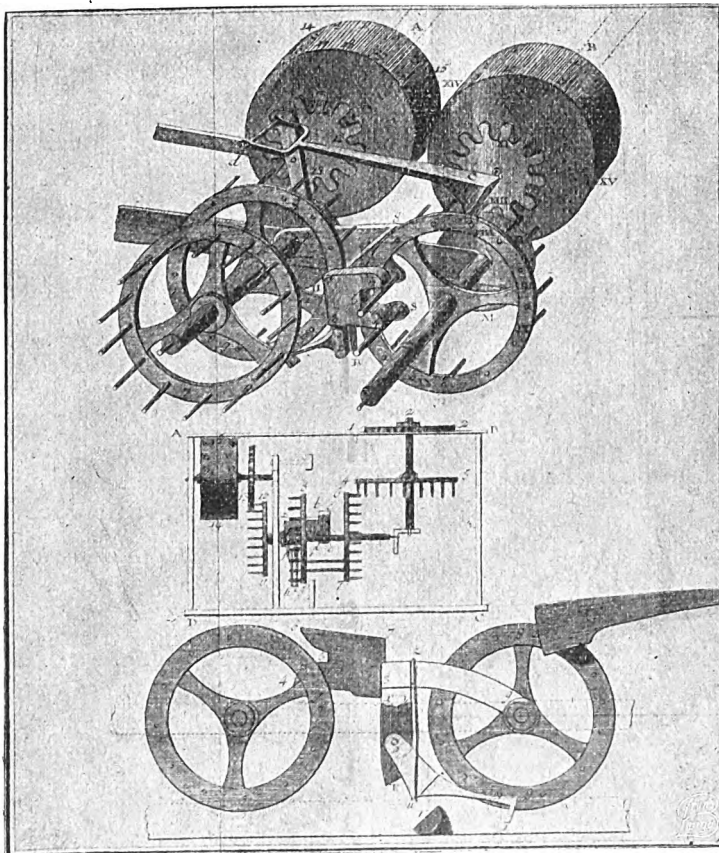


Abb. 1.

Die Araber brachten dieses System mit nach Spanien, von wo es sich langsam ausbreitete, als der zunehmende Handel und die Rechnungen der Astronomie und der Mathematik schnelleres und einfacheres Rechnen verlangten. Als erstes Hilfsmittel zum einfacheren Rechnen seien die Logarithmen erwähnt, deren Aufstellung im Jahre 1614 erfolgte, und die schon im folgenden Jahre zur Erfindung des Rechenschiebers führten. Während beide kein vollkommen genaues Rechnen gestatten, ist solches mit den Pythagoreischen Tafeln, welche die Produkte der Zahlen 1 bis 1000 enthalten, und den Rechenstäben, die im Jahre 1617 zuerst erwähnt werden, möglich. Da die Kenntnis des Einmaleins nicht geläufig war, fanden die letzten viel Verwendung und zwar nicht nur für das dekadische Zahlensystem, sondern auch für be-

liebige Münzsysteme.

Da aber Multiplikationen mit vielstelligen Zahlen zu viel Ueberlegung oder zu unhandliche Tafeln erforderten, auch Additionen nicht möglich waren, hörten die Bestrebungen nach einem mechanischen Hilfsmittel,

das genaue Ergebnisse liefert, nicht auf. Diese Bestrebungen führten zu den Rechenmaschinen.

Die älteste Beschreibung einer Rechenmaschine ist die einer solchen für Multiplikation und Division, veröffentlicht im Jahre 1640 von Ciersmann, jedoch ist diese Maschine wahrscheinlich niemals ausgeführt worden.

Die älteste wirklich ausgeführte Maschine dagegen ist die Additions- und Subtraktions-Maschine von Pascal vom Jahre 1642. Diese Maschine war wahrscheinlich nur für seinen Vater, der Steuereinnahmer war, als Hilfsmittel gebaut. Sie befindet sich noch heute in Paris. Auf ihrer Oberseite zeigt sie acht nebeneinander stehende Zahlenscheiben mit den Ziffern 1 bis 12 für die kleinste Einheit, den denier, mit den Ziffern 1 bis 20 für den sol und mit 1 bis 10 für die höheren Einheiten. Beim Rechnen wird ein Stift auf die betreffende Zahl, die addiert oder abgezogen werden soll, z. B. 5, gesetzt und die betreffende Scheibe soweit gedreht, bis der Stift an einen Anschlag stößt. Dabei dreht sich die Scheibe um fünf Einheiten, wobei auch mittels Zahnräder, Abb. 1, die Nummerwalzen unter den Schaulöchern um den gleichen Drehwinkel gedreht werden. Nach einer vollen Umdrehung jeder Scheibe muß nun unter dem Schauloch der nächst höheren Einheit die dort stehende Zahl um eine Einheit erhöht werden. Hierzu war, entsprechend der heutigen nach der dekadischen Einteilung benannten Zehnerübertragung, eine Uebertragung mittelst Hebel usw. vorhanden.

Bei der Drehung in der einen Richtung wird addiert, bei der in der zweiten subtrahiert.

Die Maschine war ausschließlich zum Geldzählen bestimmt, und konnte man mit ihr bis 10000 rechnen.

Einige Verbesserungen erfuhr sie durch Grillet. Wahrscheinlich unabhängig von beiden erbaute Morland im Jahre 1666 seine Additions- und Subtraktionsmaschine.

Mit diesen Maschinen konnte man also nur addieren oder subtrahieren. Um auch multiplizieren zu können, ist es erforderlich, sämtliche Zahlenscheiben gleichzeitig zu drehen. Ist z. B. die Zahl 111 eingestellt und soll sie mit 5 multipliziert werden, so müssen sämtliche drei Scheiben um je fünf Ziffern weiter gedreht werden. Hierzu sah Leibniz (geb. 1646 zu Leipzig, gest. 1716 zu Hannover) Walzen mit Zähnen verschiedener Länge vor, Stufenwalzen oder Staffelwalzen genannt, die gleichzeitig gedreht werden können. In diese Walzen greifen wiederum Räder ein, von denen aus die Zahlenscheiben betätigt werden. Greift der längste Zahn der Stufenwalze ein, so wird die Zahlenscheibe um die Ziffer 1 weitergedreht usw.; beim Eingriff des kürzesten um neun Einheiten. Multiplikationen und Divisionen sind also Wiederholungen der Addition und Subtraktion, denn statt der Multiplikation 111 · 5 beispielsweise führt die Maschine bei fünf Kurbeldrehungen die Rechnung aus

$$111 + 111 + 111 + 111 + 111 = 555.$$

Die von Leibniz ausgeführte Maschine hatte acht Walzen, so daß man also mit bis zu achtstelligen Zahlen rechnen konnte. Er führte sie im Jahre 1673 der Londoner Sozietät und nach einigen Verbesserungen der Akademie der Wissenschaften in Paris vor. Trotzdem er 24000 Taler für ihren Bau opferte, wurde sie niemals fertig, da er inzwischen verstarb. Ausgeführt wurde sie von dem Mechaniker Teubert in Zeitz. Heute befindet sie sich in dem Kestner-Museum in Hannover.

Polenus, Professor in Padua, mit dem Leibniz in Briefwechsel gestanden hatte, verbesserte sie im Jahre 1709. Diese Maschine beschrieb Leupold, welcher auch selbst eine in Hartholz herstellte, die jedoch ebenfalls nicht einwandfrei arbeitete.

Gleichzeitig wurde aber auch an der Verbesserung der Additions- und Subtraktionsmaschine gearbeitet; erwähnt sei die 1722 gebaute Maschine von Gersten, Professor in Gießen.

Der Summand bzw. Minuend wird durch Drehen der Ziffernscheiben über den lotrechten Schlitten in der oberen bzw. unteren wagerechten Reihe von Schaulöchern eingestellt, darauf die zu addierende bzw. abzuziehende Zahl mit Hilfe von Schiebern in den Schlitten, die seitlich mit Zähnen versehen sind. Dann wird jeder der Elfenbeinknöpfe senkrecht nach unten bis an das Ende seines Schlittes bewegt und wieder zurück; das Ergebnis zeigt sich alsdann in den oberen bzw. unteren Schaulöchern.

Die Maschine befindet sich heute im vorm. Großherzoglichen Hessischen Museum zu Darmstadt.

Ferner gehören hierher die Verbesserungen der Pascalschen Maschine von L. Epine, 1725, und Hilerin de Boitissandeau, 1730.

Aber erst dem württembergischen Pfarrer Philipp Matthias Hahn blieb es vorbehalten, die erste brauchbare Rechenmaschine im Jahre 1770 zu bauen. Fertiggestellt wurde sie 1774; man konnte mit ihr bis hundert Millionen in den vier Spezies rechnen. Hahn hat die Maschine ausschließlich für astronomische Berechnungen gebaut.

Das Prinzip der Wirkungsweise ist dasselbe wie bei Leibniz, nur sind die Zahlenscheiben im Kreise angeordnet, in deren Mitte sich die Kurbel befindet. Die Anordnung in Kreisform ist gewählt, um den Umfang der Maschine zu verringern, jedoch leidet dadurch die Uebersichtlichkeit, weil das Ablesen der Ergebnisse im Kreise un bequem ist. —

Hahn selbst hat drei Maschinen gebaut, eine vierte, welche von seinem Sohne stammt, befindet sich heute im Besitze des Herzogs von Urach. Sein Schwager Schuster hat nachweislich zwei weitere Maschinen angefertigt, von denen der bayrische Staat eine im Jahre 1821 erworben hat.

Gleichzeitig mit Hahn stellte Müller in Gießen eine Maschine her, die sich heute ebenfalls im Museum zu Darmstadt befindet. Das zylindrische Gehäuse hat 28,5 cm Durchmesser und 9,5 cm Höhe. Der wagerechte Deckel besteht aus einem äußeren drehbaren Ringe und einem feststehenden Teile. Diese Maschine besitzt bereits ein Warnungsglöckchen, das anschlägt, wenn das Ergebnis die von der Maschine angegebene Höchstzahl überschreitet oder wenn man von einer Zahl eine größere abziehen will.

In diese Zeit gehört dann noch die Maschine von Beireis, eines Professors in Helmstedt.

Schon Leibniz hatte beabsichtigt, maschinellen Antrieb einzubauen, welchen Gedanken Stern in Warschau wieder aufgriff. Es wollte seine Maschine genau wie ein Uhrwerk aufziehen, wobei eine Glocke nach Ablauf der Antriebsvorrichtung ein Zeichen geben sollte. Drei Maschinen wurden von ihm ausgeführt.

In den Jahren 1821 bis 1842 erbaute Babbage die erste Differenzmaschine. Deren Zweck ist, im Gegensatz zu allen obigen Maschinen, die Berechnung mathematischer Tafeln jeder Art, die sich nach einem gewissen beliebigen Gesetz stetig entwickeln. Gleichzeitig wurde die Maschine mit Druckvorrichtung versehen. Da ihm die Mittel ausgingen, wurde seine Maschine jedoch nie ganz fertig. Sie kam in das Museum von King college und bildet das Vorbild der Maschine des Schweden Scheutz, die in den Jahren 1851 bis 1853 erbaut wurde. Diese wurde später nach England verkauft, wo selbst sie zur Berechnung vieler Tafeln, unter anderen der fünfstelligen Logarithmen-Tafeln, benutzt wurde. Schließlich gelangte sie nach Amerika und fand bei einem Brande des Observatoriums in Albany ihren Untergang.

Eine zweite Maschine wurde auf Bestellung der englischen Regierung von Donkin hergestellt, eine ähnliche von Wiberg, einem Landsmann von Scheutz.

Von den sonstigen Bauarten fallen in diese Zeit noch die nach dem Pascalschen System arbeitende Additionsmaschine von Roth vom Jahre 1843 und die

Additions- und Multiplikationsmaschine von Staffel vom Jahre 1845.

Im Jahre 1883 ließ sich Duschanek aus Freiburg in Baden die durch die Abb. 2—4 wiedergegebene Maschine mit lotrechten Staffelwalzen schützen. Diese Staffelwalzen werden von der Achse h aus in ihre Höhenlage eingestellt, und zwar betätigen die Kegelhäder i_1 die Zahnstangen i_2 , wodurch die lotrechten

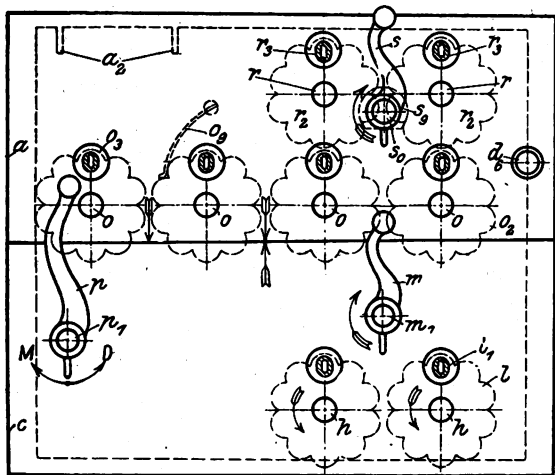


Abb. 2.

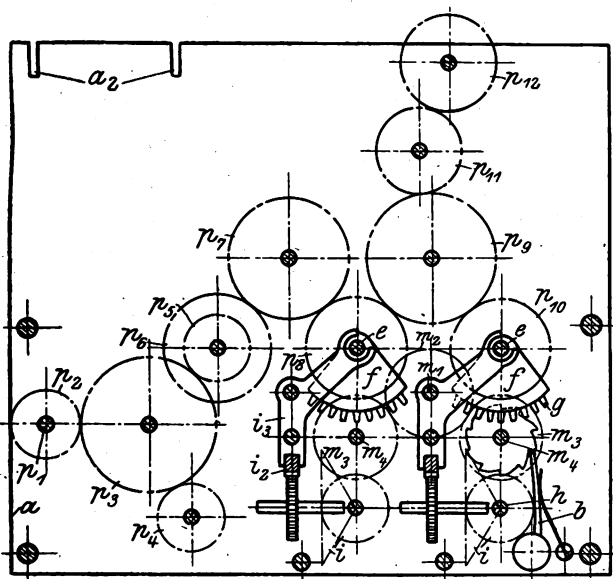


Abb. 3.

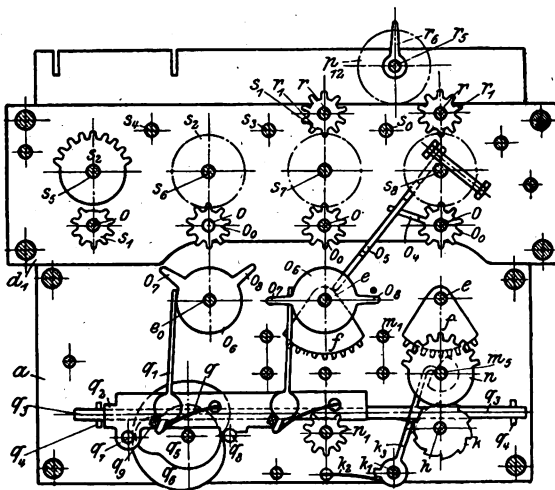


Abb. 4.

Arme i_3 und mit ihnen die Walzen, welche die Zähne g tragen, in senkrechter Richtung eingestellt werden. In den Schaulöchern l_1 erscheint die eingestellte Zahl.

Die Kurbel m dient zur Nullstellung. Bei ihrer Drehung werden die Zahnräder m_2 und m_3 betätigt, wobei die Sperrstücke m_5 die Klinken k_3 ausheben. Diese greifen sonst in die Sperräder k ein und sichern so die Stellung der Walzen. Die Teilzahnräder n drehen dann die neunzähligen Räder n_1 in die Nullstellung.

Zur Rechnung werden die Kurbel p und damit die Zahnräder p_1 bis p_{12} gedreht; dabei greifen die Zähne g in entsprechende Zahnräder auf den Zählwerksachsen o , wobei das Ergebnis in den Schaulöchern o_3 erscheint.

r_3 sind die Schaulöcher des Umdrehungszählwerkes. Bei der Drehung der Kurbel p dreht das Rad p_{12} seine Achse r_5 , wobei der Zahn r_6 in eines der Räder r_1 eingreift und dieses um einen Zahn weiter schaltet, so daß die Zehlscheiben r_2 die Umdrehungen in den Schaulöchern erkennen lassen.

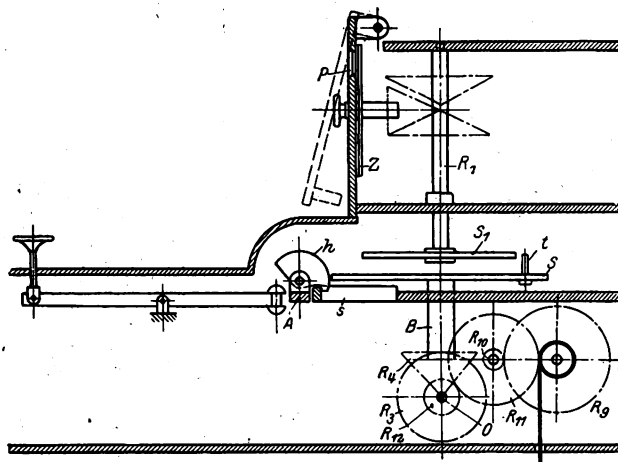


Abb. 5.

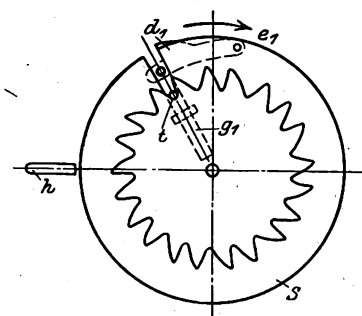


Abb. 6.

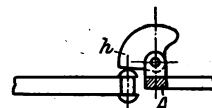


Abb. 7.

Kurbel s dient zur Nullstellung des Produktes und Quotienten. Bei ihrer Drehung werden mittelst Zahnräderübertragung auch die Teilzahnräder s_2 gedreht, die in neunzählige Räder s_1 eingreifen und somit die Achsen beider Zählwerke auf 100 stellen.

Schließlich sei die Maschine von Kuhel aus dem Jahre 1891 erwähnt, Abb. 5—7. Mittelst Tastendruckes werden die kreisförmigen Stücke h , welche in dem Rahmen A ihren Drehpunkt haben, von ihrer Ruhelage aus, Abb. 7, in die Arbeitsstellung, Abb. 5, gedreht, wobei sie sich auf die kreisförmige Schiene s auflegen.

In der Maschine ist die Scheibe S gelagert. Sie trägt einen Hebel d_1 , der um e_1 drehbar ist. Bewegt sich die Scheibe S in Richtung des Pfeiles, so stößt Hebel d_1 an das Stück h , weil sein Vorsprung über den Scheibenrand hinausragt, wobei der Hebel d_1 um e_1 nach innen gedreht wird. Dabei wird das Gleitstück g_1 mit dem Stift t nach der Mitte zu verschoben, und legt

sich dabei der Stift in die Zahnücken einer zweiten Scheibe S_2 , so daß beide Scheiben bzw. Wellen B und R_1 miteinander gekuppelt sind. Dabei wird die Ziffernscheibe Z mittelst der Kegelhäder gedreht, bis die Auslösung durch einen nicht gezeichneten Anschlag erfolgt, so daß im Schauloch P die gewünschte Zahl erscheint.

Die Welle B erhält ihre Drehung durch Vermittelung der konischen Räder R_4 und R_3 von der Haupttriebachse O aus, welche die ganze Maschine entlangläuft und selbst wieder mittelst einer Kurbel von Hand oder in der gezeichneten Weise durch ein Gewicht ver-

mittelst Uebertragung durch die Stirnräder R_9 , R_{10} , R_{11} und R_{12} in Drehung gesetzt wird.

Ende des 18. Jahrhunderts gab es erst etwa 30 Rechenmaschinen, die sich auf 15 Typen verteilten; Ende des 19. Jahrhunderts war ihre Zahl auf etwa 4000 angewachsen; bekannt sind zwar etwa 120 Typen, aber die meisten sind nicht über den Anfangszustand der Zeichnung, allenfalls der Modelle, hinausgekommen; brauchbar haben sich nur wenige Typen erwiesen, die in einigen weiteren Aufsätzen beschrieben werden sollen.

Schont die Augen durch richtige Arbeitsplatz-Beleuchtung!

Von
Ing. E. Weisse, Leipzig.

Für die Beleuchtung von Arbeitsplätzen und Arbeitsmaschinen sind trotz aller Fortschritte der modernen Lichttechnik noch häufig die altmodischen grünen kegelförmigen Lampenschirme in Gebrauch. Es ist offenbar noch nicht genügend bekannt, daß solche Lampen, bei denen die Glühlampe weit aus dem Reflektor herausragt, für Arbeitsplatz-Beleuchtung völlig ungeeignet sind. Der Reflektor einer guten Arbeitsplatz-Lampe muß die Glühlampe völlig verdecken und gegen das Auge des Arbeitenden abschirmen, sonst tritt Blendung ein. Die Blendung bewirkt, daß das Auge infolge falscher Einstellung und Ueberstrahlung der Netzhaut alle Gegenstände, die weniger hell als die Lampe sind, nur ungenügend erkennen kann. Mit anderen Worten ausgedrückt heißt das: Trotz ausreichender Beleuchtungsstärke, trotz reichlichem Aufwand an Lichtenergie und elektrischem Strom kann der Arbeitende nur sehr schlecht sehen, und muß sich Mühe geben, um Einzelheiten am Werkstück zu erkennen. Je feiner die Arbeit ist, um so gefährlicher ist die Blendung. Sie führt zu Ueberanstrengungen der Augen, verursacht Ermüdungserscheinungen und kann unter Umständen eine dauernde Schädigung des Sehvermögens zur Folge haben.

Blendungs-Freiheit ist also das erste Erfordernis einer Arbeitsplatz-Beleuchtung. Die Abbildung 1 zeigt eine lichttechnisch richtige Kandem-Werkplatz-Lampe.

strahlt, ist für die Beleuchtung des Arbeitsplatzes verloren. Der Kandem-Reflektor aber wirft das nach oben und seitlich ausgestrahlte Licht der Glühlampe auf den Arbeitsplatz. Das Ergebnis ist überraschend. Die Beleuchtungsstärke auf dem Arbeitsplatz ist reichlich fünfmal größer als die von einer nackten Glühlampe gleicher Größe erzeugte. Daraus läßt sich ermessen, welche Ersparnisse durch Einführung richtiger Arbeitsplatz-Lampen erzielt werden können.

Häufig kommt es vor, daß man die Lampe höher hängen oder den Lichtkegel in verschiedene Richtungen einstellen will, sei es, daß man ein Werkstück von der Seite beleuchten oder in einen beispielsweise über dem Arbeitsplatz hängenden Werkzeugschrank hineinleuchten möchte. Für diesen Zweck ist die Kandem-Werkplatzlampe mit einer sinnreichen Vorrichtung versehen. Diese besteht aus einem dreh- und schwenkbaren Haken mit

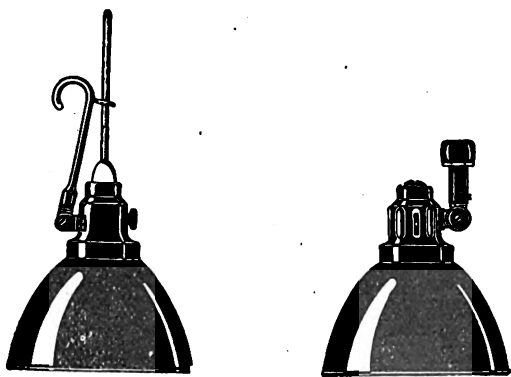


Abbildung 1.

Kandem-Werkplatzlampe.

Hakenlampe
am Pendel hängend.

Anschlußlampe
mit Gelenk-Muffe.

Der die Glühlampe tief umgebende Metall-Reflektor besonderer Form schirmt die Lichtquelle vollkommen gegen das Auge ab und verhindert daher Blendung mit ihren unangenehmen Folgen.

Zugleich mit dieser Blendungs-Freiheit wird aber durch den Kandem-Reflektor ein weiterer großer Vorteil erzielt, nämlich größere Wirtschaftlichkeit der Beleuchtung. Das Licht, das die unabgeschirmte Glühlampe seitlich in den Raum hinaus-

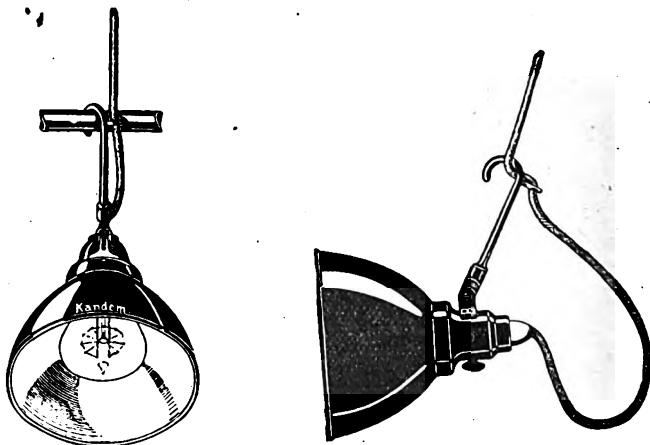


Abbildung 2.

Kandem-Hakenlampe,
in der Höhe und seitlich verstellbar.

einer Oese, durch die die Pendelschnur hindurchgezogen wird. Will man den Lichtkegel in eine andere Richtung einstellen oder das Pendel verkürzen, so braucht man nur die Pendelschnur ein entsprechendes Stück durch die Oese hindurchziehen und um den Haken zu schlingen, wie es Abbildung 2 zeigt.

Die Reibung zwischen Haken und Oese einerseits und Pendelschnur andererseits genügt, um die Lampe in der jeweils eingestellten Höhe festzuhalten. Das Doppel-Reibungsgelenk zwischen Lampenhaube und Haken gestattet nun den Reflektor sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung zu schwenken und damit den Lichtkegel in jede Richtung einzustellen. Man kann natürlich auch, wie es Abbildung 2 zeigt, die Lampe mit dem Haken an einen beliebigen Gegenstand aufhängen.

Die sogenannte Kandem-Hakenlampe ist also neben ihren lichttechnischen Qualitäten den Bedürfnissen der

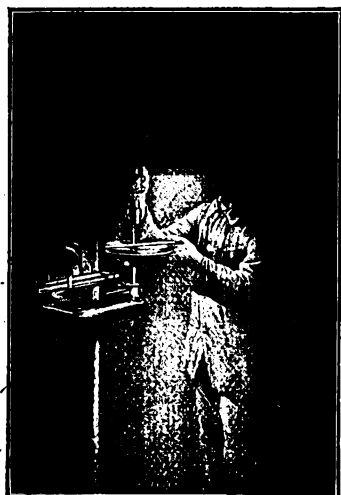


Abbildung 3.

Richtige Beleuchtung an der Bohrmaschine mit Kandem-Werkplatz-Lampe.

Zu den Erfordernissen eines neuzeitlichen und hygienisch eingerichteten Betriebes gehört nicht zuletzt eine richtige Arbeitsplatz-Beleuchtung. Damit ist nicht nur dem Arbeitenden gedient, denn der Einfluß auf das Wohlbefinden und die Schonung des Arbeitenden wirkt sich in einer qualitativen und quantitativen Steigerung



Abbildung 4.

Zweckmäßige Beleuchtung am Schleifstein mit Kandem-Hakenlampe.

Praxis in jeder Weise angepaßt worden. Die Abbildungen 3 und 4 zeigen Beispiele von lichttechnisch richtigen Arbeitsplatz-Beleuchtungen.

der Arbeit aus und kommt in erster Linie dem Betriebe zugute.

Gutes Licht — Gute Arbeit.

Wirtschaftlichkeit durch Spezialisierung in der optischen Industrie.

Von
Dr. Karl Albrecht, Rathenow.

Die deutsche optische Industrie gehört zu den sogenannten „wissenschaftlich fundierten“ Industrien. Sorgfältige Materialauslese verbindet sich mit peinlich genauer Präzisionsarbeit, um die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung bei der Herstellung ihrer Erzeugnisse vom Brillenglas bis zum Mikroskop und astronomischen Refraktor auszuwerten.

Die Industrie konnte mit Recht eine beherrschende Stellung in der ganzen Welt gewinnen, da ihre Voraussetzungen: wissenschaftliche Sorgfalt und zuverlässige Arbeit besonders glücklich der Veranlagung der Deutschen entsprechen und diese Industrie durch die gute Anpassungsfähigkeit des deutschen Industriellen und Kaufmanns an die Erfordernisse eines individuellen, sehr mannigfaltigen Bedarfs eine besondere Unterstützung findet.

In einer Zeit, die Rationalisierung der technischen und wirtschaftlichen Betriebsführung mit zwingender Notwendigkeit erheischt, mußte vielfach der Wunsch, jeder individuellen Anforderung zu entsprechen, mit dem Bestreben nach Spezialisierung auf möglichst wenige Fabrikate in Widerspruch geraten. Um so mehr Beachtung verdienen die Bestrebungen der optischen Industrie, Spezialisierung und Bedarfsanpassung miteinander in Einklang zu bringen.

Zwei Möglichkeiten sind gegeben: 1. die Spezialisierung des einzelnen Unternehmens auf wenige Fabrikate-Gruppen, 2. die Vereinheitlichung der Modell-Typen innerhalb der einzelnen Fabrikate-Gruppen.

Wir unterscheiden deshalb in der optischen Industrie Spezialwerke, wie etwa das Unternehmen von Leitz, Wetzlar, das sich in erster Linie auf die Herstellung von Mikroskopen konzentriert hat und hierdurch ganz bedeutende Erfolge erzielte, oder die Optischen Werke Nitsche & Günther A.-G., welche sich namentlich auf die Herstellung von Brillenfassungen und Brillengläsern beschränkt haben. Auf der anderen Seite finden wir große Unternehmen, wie etwa die Firma Emil Busch A.-G., Rathenow, oder Carl Zeiss, Jena, welche verschiedene Fabrikationsabteilungen mit verschiedenen Konsumentenkreisen zusammenfassen, um durch die verschiedene Bedarfsentwicklung sich einen besonderen Risiko-Ausgleich gegenüber Konjunkturschwankungen zu schaffen und auch hierdurch der Rationalisierung zu dienen.

Gerade diese Werke aber müssen mehr noch als die Spezialbetriebe darauf bedacht sein, innerhalb der einzelnen Abteilungen eine Vereinheitlichung der Fabrikation durchzuführen. Von den beiden genannten Firmen ist dieses z. B. auf dem Gebiete des Prismen-Feldstecher-Baus und der Brillengläserherstellung in der Tat mit Erfolg unternommen worden. Besonderes Interesse aber verdient die Gestaltung der Fabrikation von galileischen Theatergläsern und Feldstechern bei der Emil Busch A.-G., da es sich hier um optische Erzeugnisse handelt, die in einem Maße wie kaum andere sich den persönlichen Geschmack jedes Einzelnen anpassen müssen und deshalb eine fast unübersehbare Vielfaltigkeit der Modelle bedingen. Hier wurde eine Rationalisierung dadurch ermöglicht, daß man bei der Herstellung zahlreicher Modelle von den hierzu benötigten Einzelteilen ausging und diese weitgehendst normalisierte. Das Bestreben war also, zunächst ein Halbfabrikat zu schaffen, welches in möglichst großen Mengen hergestellt und dann je nach dem augenblicklichen Bedarf zu Fertigfabrikaten der verschiedensten Geschmacksrichtung veredelt werden konnte, sei es durch Belegen der Körper mit verschiedenen farbigen Lederarten, mit Perlmutt oder mit Emaille, sei es durch verschiedene Färbung, Lackierung, Vergoldung der Metallteile. Das Ergebnis einer solchen Vereinfachung der Fabrikation war denn auch ein Erfolg, der sich am besten darin kennzeichnet, daß der von der Firma Busch im Jahre 1921 geschaffene sogenannte Multi-nett-Typ der Theatergläser unzählige Nachahmungen mehr und meist minder geschmackvoller Art gefunden hat, ohne hierbei jemals selbst an Beliebtheit und Nachfrage einzubüßen. Die Anwendung dieser Grundsätze auf den Feldstecherbau ermöglichte auch hier eine beträchtlich niedrigere Preisstellung, als es nach den alten Methoden der Fall gewesen wäre.

Schwierigkeiten bei der Rationalisierung bietet in noch verstärktem Maße die Herstellung von Mikroskopen, da es sich hier um ein Fabrikationsgebiet handelt, dessen Erzeugnisse jeweils ganz bestimmten und voneinander vielfach abweichenden Anforderungen zu entsprechen haben. Hier wurde von den bedeutendsten Hersteller-Firmen, wie Busch, Leitz, Zeiss in gleicher Weise vorgegangen, indem man nämlich auch hier die Einzelteile normalisierte, und

so Mikroskop-Erzeugnisse schuf, die in beliebiger Weise kombiniert werden konnten. Es spielte hierbei auch der Gedanke eine Rolle, daß es vielfach bei den heute beschränkten Mitteln der Institute und einzelnen Forscher bzw. auch der Studierenden für diese nicht möglich sein wird, die immerhin nicht geringen Beträge für hochwertige Universal-Instrumente aufzubringen. Man konstruierte deshalb die Mikroskope so, daß es dem einzelnen Erwerber ermöglicht wurde, sich zunächst ein einfaches Instrument anzuschaffen und dieses mit der Zeit durch Hinzukauf weiterer Teile unter Weiterverwendung des bereits erworbenen zu vervollkommen.

Ein drittes Gebiet, auf dem die Rationalisierung große Fortschritte gemacht hat, ist das der Herstellung von Brillenfassungen. Bei dem heutigen Stande der Fabrikation hochwertiger Brillengläser ist es unbedingt erforderlich, daß die Fassung den Größen-Maßen des Kopfes und den Gesichtsformen der verschiedenen Brillenträger entspricht.

Es ergibt sich hierdurch eine ungeheure Mannigfaltigkeit verschiedener Längen, Breiten, Höhen usw., und es ist das Verdienst der Firma Nitsche & Günther, Rathenow, eine Normalisierung durch Schaffung einer sogenannten Brillen-Normale auch auf diesem Gebiete herbeigeführt zu haben.

Ueber die Spezialisierung im Einzelbetriebe hinaus greifen Maßnahmen, die zu Zusammenschlüssen und Fabri-

kationsabreden zwischen den verschiedenen Firmen geführt haben. Bahnbrechend gingen hier die beiden Rathenower Großfirmen Busch und Nitsche & Günther vor, die sich bereits im Jahre 1920 zu einer Interessengemeinschaft zusammenfanden, deren Inhalt eine gegenseitige Begrenzung des Fabrikationsprogramms darstellt, derart, daß von beiden Firmen nach gemeinsamen Richtlinien Brillengläser hergestellt werden, die Nitsche & Günther A.-G. sich im übrigen auf Brillenfassungen und Optikerwerkstattmaschinen beschränkte, während Emil Busch A.-G. das gesamte übrige Gebiet optischer Erzeugung: Feldstecher, Mikroskope, Fernrohre, Photo usw. auch weiterhin vorbehalten blieb.

Sehr weit in der Öffentlichkeit bekannt geworden ist sodann der Zusammenschluß einiger großer Photofirmen in der Zeiss-Ikon A.-G., bei dem auch von dem Grundsatz ausgegangen wurde, die Fabrikation der einzelnen Unternehmungen weitgehendst zu spezialisieren und jedem Einzelbetrieb diejenige Aufgaben zuzuweisen, zu deren Lösung er sich als besonders geeignet erwiesen hatte. Welche Vorteile bereits jetzt bei der Zeiss-Ikon A.-G. hierdurch erreicht worden sind, läßt sich allerdings bei der kurzen Dauer ihres Bestehens heute noch nicht sagen, doch werden sicher diese und ähnliche Bestrebungen mit dazu dienen, die Leistungsfähigkeit der deutschen Optik im In- und Auslande zu fördern.

Ausschuß für wirtschaftliche Verwaltung.

Arbeiten der Fachausschüsse in den Monaten August bis Dezember 1926.

Fachausschuß für Bürowesen:

Obmann Jos. Rob. Breiter, stellvertr. Obmann Dr. Wlach.

Vordrucke im Schriftverkehr:

Aus den Referaten der zur Sitzung zugezogenen Vertreter der Reichspost ergab sich, daß die im Entwurf D. I. N. E 677 vorgesehenen Wahl der linken Hälfte für die Anschrift bei der Postkarte gegen die bestehenden postlichen Bestimmungen verstößt.

Auf Grund dieser Sachlage wurde beschlossen, die Normung der Postkarte, die nach dem Entwurf mit dem hochgestellten Halbbrief verbunden war, ganz aus diesem Normblatt-Entwurf herauszunehmen und in einem besonderen Normblatt zu behandeln.

Das Normblatt Din E 677 (Geschäftshalbbriefe) soll in einer für Januar 1927 anberaumten Sitzung der Normenprüfstelle verabschiedet werden. Der neue Normblatt-Entwurf für die Postkarte wird etwa im Februar 1927 veröffentlicht werden.

Vordrucke im Personalwesen:

Der AWW beabsichtigt, einen Vorschlag für einen einheitlichen Stellenbewerbungs-Vordruck zur öffentlichen Diskussion zu stellen. Ein erster Entwurf liegt vor und wird den in Frage kommenden Fachzeitschriften zur Veröffentlichung zugestellt werden.

Richtlinien für Vordrucke.

Es ist beabsichtigt, die allgemeinen und grundsätzlichen Gesichtspunkte, die beim Entwurf und bei der Herstellung von Vordrucken zu beachten sind, zusammenzustellen und nach entsprechender Kritik zu veröffentlichen.

Sie beziehen sich auf: 1. Papier. 2. Format, Dinformat, vergl. Din 476. 3. Aufdruck. 4. Herstellung. 5. Ordnung, Vorratshaltung. 7. Abfall- und Altverwertung.

Postbehandlungsplan:

Die Veröffentlichung wird voraussichtlich etwa im Februar 1927 erfolgen.

Registraturwesen:

Der Registraturarbeitsplan ist vorläufig in einem engen Kreise von Fachleuten zur Kritik gestellt worden. Eine Reihe von Merkblättern aus dem Gebiet des Registraturwesens werden Anfang 1927 zur Kritik gestellt werden.

Einheits-ABC-Regeln:

Vorschläge für die in Aussicht genommene 3-Auflage der Einheits-ABC-Regeln werden gegenwärtig bearbeitet.

Schreibmaschinen-Arbeiten:

Vorschläge für Festlegung von Fachaussdrücken für das Schreibmaschinenwesen, einheitliche Bezeichnungen von

Maschinenteilen, einheitliche Bezeichnungen von Arbeitsvorgängen, einheitliche Bezeichnungen von Schreibmaschinenzuständen, Manuskriptzeichen und Befehlsworte, Form- und Anschriftsregeln für Schreibmaschinenarbeiter, Gebrauch des Ansage- (Stenogramm-) Heftes, Zeichensetzung sind beraten worden. Sie werden Anfang 1927 in geeigneten Fachzeitschriften zur allgemeinen Diskussion gestellt werden.

Lochkartenverfahren: Die Richtlinien für die Einführung des Lochkartenverfahrens sind umgearbeitet veröffentlicht worden.

Buchungsmaschinen:

Der erste Entwurf wird auf Grund der wertvollen Ergänzungsbeträge umgearbeitet.

Vervielfältigungsverfahren:

Für die Auswahl von Vervielfältigungsverfahren sind Richtlinien in Bearbeitung.

Adressiermaschinen:

Auf Grund der Vorarbeiten befinden sich Richtlinien über die Auswahl von Adressiermaschinen in Bearbeitung.

Fachausschuß für Arbeitstechnik.

Obmann Postrat Schneider. (In Zusammenarbeit mit dem Reichspostministerium der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, dem Reichssparkommissar, Vertretern der Wissenschaft und Privatwirtschaft.) Der Entwurf der Richtlinien für Zeitmessungen in Büro- und Verwaltungsbetrieben ist durchberaten worden und wird voraussichtlich Ende Januar 1927 zur Veröffentlichung gelangen.

Fachausschuß für Rechnungswesen.

Obmann Prof. Dr. jur. h. c., Dr. rer. pol. E. Schmalenbach, stellvertr. Obmann Generaldirektor Herbert Peiser. Die Arbeiten behandeln das Rechnungswesen und die betriebswirtschaftliche Statistik unter besonderer Berücksichtigung der Selbstkostenberechnung und der monatlichen Erfolgsrechnung. Das Ziel der Arbeit ist, geschäftszweckweise zu Grundplänen zu kommen, bei denen gleichzeitig eine gewisse Normalisierung der Buchführung angestrebt wird. In dieser Richtung laufen Arbeiten: für die Aufstellung einer Normalbuchführung für die mittlere Maschinenbauindustrie, die Fahrradindustrie, die Keramische Industrie, den Braunkohlenbergbau, das Speditionsgewerbe und die Papierindustrie.

Fachausschuß für Betriebsregelung:

Obmann Dipl.-Ing. Frank Mäckbach. Durch die inzwischen entwickelte Arbeitsweise des Fachausschusses

für Rechnungswesen ist es bedingt, daß ein Teil der Aufgaben, die nach den früheren Dispositionen der Fachausschuß für Betriebsregelung erledigen sollte, vom Fachausschuß für Rechnungswesen bearbeitet werden.

Fachausschuß für Einkaufs- und Lagerwesen:

Obmann Dir. Kalk. Dieser Fachausschuß bezweckt die grundlegende Behandlung aller das Einkaufs- und Lagerwesen berührenden Fragen mit dem Ziele, für die verschiedenen Zweige der Industrie und des Handels gewisse einheitliche Richtlinien herauszuarbeiten. Das Arbeitsgebiet dieses Fachausschusses ist aus dem nachfolgenden Arbeitsprogramm ersichtlich. Materialbeschaffung, Lagerwesen, Lagerbuchführung und Materialverrechnung, Abfallregelung, Lagerung und Verwertung, Kosten der Beschaffung und Lagerung, Aufnahme, Bewertung und Verrechnung der Inventur unter Zugrundelegung eines einheitlichen Güterartenplanes. Revision und Statistik einschließlich Lagerberichtes. Prüfung der über Einkaufs- und Lagerwesen vorliegenden Literatur.

Fachausschuß für Bankwesen:

Einheitsscheck: Ein vom AWV ausgearbeiteter Entwurf für den Einheitsscheck liegt vor, im Rahmen dieses Entwurfs werden gleichzeitig die Scheckfälschungen und die Mittel zu ihrer Verhütung behandelt. Es wurde über diese Frage der Beschluß gefaßt, die Banknummerierung mit möglicher Beschleunigung durchzuführen und zwar in Anlehnung an eine allgemeine Ortsnummerierung.

Fachausschuß für Verkaufswesen:

Obmann Generalkonsul Dr. h. c. Ludwig Roselius, stellvertr. Obmann Oberregierungsrat Dr. Tiburtius. Der Anleitungskursus für Verkaufsleiter, der zum ersten Mal in

der Zeit vom 28. Juni — 3. Juli stattgefunden hat, ist inzwischen zweimal wiederholt worden und war jedesmal überzeichnet.

Fachausschuß für Terminologie:

Obmann Prof. Dr. Nicklisch. Die Arbeiten wurden in erweitertem Umfang fortgesetzt und die Verbindungen zu den auf den angrenzenden Gebieten arbeitenden Fachausschüssen gefestigt und ausgebaut. In der Untergruppe „Arbeitsvorbereitung“ wurden die Arbeiten auf dem Gebiete des Auftragswesens, der Vorbereitung der technischen Unterlagen und der Arbeitsvorbereitung fortgeführt. Aus den Arbeiten der Untergruppe „Bürowesen“ seien folgende Arbeitsergebnisse verzeichnet: Vorschläge für Bezeichnungen von Maschinenteilen, Schreibmaschinen-Diktat-Zeichen und von Arbeitsvorgängen. In Angriff genommen ist die Klärung von Begriffen des Registratur- und Karteiwesens. Die „Sondergruppe für sprachliche Durchbildung“ beschäftigte sich im Berichtabschnitt mit der Klärung der Vor- und Nachsilben. Aus dem Bereich vorbereiteter Aufgaben ist insbesondere auf den zur Besprechung stehenden Antrag des Grundplanes der Selbstkostenberechnung hinzuweisen.

Literaturstelle:

Die Arbeiten der Literaturstelle des AWV werden monatlich in Form einer Literaturauswertung veröffentlicht, die unter der Bezeichnung „Das betriebswirtschaftliche Schrifttum“ vom AWV herausgegeben wird. Der Bezugspreis beträgt bei Einzelbezug M 2.— zuzügl. Porto. Bei Dauerbezug vierteljährlich (3 Hefte) M 4.50. Direkte laufende Lieferung erfolgt ausschließlich durch Postvertrieb. Bestellungen nimmt die für den Bezugsort zuständige Postanstalt entgegen.

Referate.

Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute Nr. 84, 89, 92, 95.

In Bericht Nr. 84 (11 Seiten) bringt H. Hanemann wertvolle Beiträge zur Frage der Rekristallisation. Er bestimmt die Rekristallisationsgeschwindigkeit aus der Korngröße nach Warmverformung. Aus den ermittelten Rekristallisationsdiagrammen läßt sich die zu erwartende Korngröße nach einem bestimmten Reckgrad und bei einer bestimmten Temperatur ermitteln. Es ergibt sich auch eine Aufklärung für den kritischen Reckgrad von 10 Prozent bei den Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. Es bricht hier nämlich die Rekristallisationskurve infolge der eintretenden Alpha-Gamma-Umwandlung ab.

In Nr. 89 (4 Seiten) weist Fritz Schmitz nach, daß die Zerstörung der Steine im Siemens-Martin-Ofen im wesentlichen durch den Gehalt des Flugstaubes des Generatorgases an basischen Bestandteilen erfolgt, und daß bei der Reduktion der Kieselsäure die Kohlenwasserstoffe eine wichtige Rolle spielen.

In Nr. 92 (7 Seiten und 4 Tafeln) untersucht F. Hartmann die Anforderungen, die an hochfeuerfeste Anstrichmassen zu stellen sind, wie sie zum Schutz der Ofenbaustoffe verwendet werden.

In Nr. 95 (10 Seiten) beschreibt E. Steinhoff die Herstellung feuerfester Leichtsteine aus Kieselgur. Diese wird durch Verreiben mit wenig Wasser zum Aufquellen und damit zum Verkitten gebracht. Sie wird dabei so flüssig, daß sie sich, nach Zusatz von Ausbrennstoffen, in Formen gießen läßt, wo sie bald erstarrt und nach dem Brennen sehr feste rissefreie Steine liefert. B.

Verzeichnis der Eichbehörden des Deutschen Reiches mit Angabe der Befugnisse. Aufgestellt von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Abtlg. I für Maß und Gewicht. 70 Seiten. Verlag Deutsches Reichsgesetzbuch für Industrie, Handel und Gewerbe, Robert und Bruno Schultz, Berlin 1926.

In einigen Vorbemerkungen wird kurz auf die Organisation des Eichwesens im Deutschen Reich (Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Abtlg. I für Maß und Gewicht und die Landeseichbehörden) hingewiesen. Der übrige Inhalt gliedert sich in I. Eichungsaufsichtsbehörden. II. Eich-

ämter. III. Gemeindefeichämter. IV. Eichämter, welche zum Eichen von Herbstgefäßen befugt sind. V. Eichämter, welche zur Beglaubigung von Fischversandgefäßen befugt sind. Diesen schließt sich ein alphabetisches Verzeichnis der Eichämter an.

Herstellern und Gebrauchern eichpflichtiger Meßgeräte wird dieses Verzeichnis von Nutzen sein. B.

Richard Kiencke und Otto Frank. DIN-Formate und Vordrucke. Im Auftrage des Deutschen Normenausschusses auf Grund von DIN-Buch 1 verfaßt. 101 Seiten. Beuth-Verlag, Berlin. 1926.

Ueber die Papierformate lag bereits das DIN-Buch 1 (in zweiter Auflage) von Porstmann vor, das diese Frage mehr vom Normungsstandpunkte aus behandelt. Im Gegensatz dazu ist das vorliegende Heft, das seinen Rahmen auch weiter spannt, mehr als eine Art Werbeschrift gedacht, welche dem Hersteller, dem Händler und dem Verbraucher nicht nur zeigen soll, was und in welcher Weise genormt ist, sondern die darüber hinaus auch auf die großen privat- und volkswirtschaftlichen Vorteile des Anschlusses an die Normung hinweist. An verschiedenen Beispielen wird auch gezeigt, wie die Formatnormung bei ihrer Innehaltung berechtigten individuellen Wünschen ein vollauf genügendes Betätigungsfeld läßt.

Behandelt werden: Die deutsche Formatnormung. Geschäftsbrief. Halbbrief. Brief- und Fensterbriefhüllen. Werbesachen, Schilder. Rahmen. Zeichnungen. Registraturen. Karteikarten. Geschäftskarten. Blocks und Durchschreibebücher. Zeitschriften. Bücher. Rohbogen. Papiergüten. Bureauöbel. Einführung der Dinformate in die Praxis. Dinformate im Ausland. Zu dem vorletzten Kapitel haben Beiträge beigetragen: Hans Winter vom Standpunkt des Buchdruckers, Hans Juergens vom Standpunkt des Papierwarenhandels, Rudolf Bergmann vom Standpunkt der Briefumschlagindustrie und H. Engelbrecht vom Standpunkt des Papierwarenhändlers aus.

Es kann nur empfohlen werden, die in dem Büchlein angegebenen und erläuterten Normen ganz allgemein zu benutzen und sich vor dem Kauf von Papier oder den Druck von Büchern über die genormten Formate daraus zu unterrichten. B.

Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. Dezember 1926.

Pos.	Benennung der Ware		Einfuhr		Ausfuhr	
			Dezemb.	Jan.—Dez.	Dezember	Jan.—Dez.
752	Optisches Glas, roh, roh vorgepreßt	dz 16 dz 38 Vorjahr Wert Rm. 10000	251 639 151000.—	192 133 66000.—	2175 1240 959000.—	
753	Rohglas in Kugeln oder Kugelkappen	dz — dz — Vorjahr Wert Rm. —	— 44 —	17 120 3000.—	412 763 90000.—	
755	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, ungeschliffen, ungefaßt	dz — dz 5 Vorjahr Wert Rm. —	58 165 19000.—	58.— 72 33000.—	1052 1718 594000.—	
756a	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, geschliffen; Brenngläser, Lupen, alle diese ungefaßt	dz 3 dz 1 Vorjahr Wert Rm. 9000.—	61 20 183000.—	76 116 348000.—	969 1071 3868000.—	
756b	Optisches Glas, geschliffen (Linsen für optische u. photographische Zwecke), ungefaßt	dz — dz 1 Vorjahr Wert Rm. —	7 64 18000.—	Ausfuhr nachstehend unter 757c/d		
757a	Brillen und andere gefaßte Augen-, Brenngläser, Lupen	dz — dz 1 Vorjahr Wert Rm. —	26 31 41000.—	91 97 237000.—	1214 1274 3247000.—	
757b	Ferngläser, terrestrische; Operngläser	dz 25 dz 6 Vorjahr Wert Rm. 125000.—	136 45 680000.—	93 167 509000.—	1228 1432 5698000.—	
757c	Sonstiges opt. Glas, geschliffen, gefaßt (Fernrohrobjektive), Stereoskope, Mikroskope	dz 4 dz 10 Vorjahr Wert Rm. 13000.—	41 66 129000.—	493 577 1119000.—	4909 5723 10900000.—	
757d	Photogr. Linsen, geschliffen und gefaßt, photograph. Objektive und Apparate	dz 40 dz 34 Vorjahr Wert Rm. 156000.—	274 152 1068000.—	160 185 857000.—	2410 2891 11802000.—	
891E ₁	Läutewerke, Elektrisiermaschinen, Modelle von Maschinen, Zählwerke, hydrometrische Instrumente, Geschwindigkeitsmesser, usw.	dz 205 dz 43 Vorjahr Wert Rm. 190000.—	1001 — 1049000.—	1546 1437 811000.—	18668 — 9441000.—	
891E ₂	Reißzeuge, mathematische Instrumente usw.	dz 1 dz 2 Vorjahr Wert Rm. 1000.—	28 36 34000.—	116 187 266000.—	1453 1737 3366000.—	
891E ₃	Optische Meßinstrumente (Polarisationsinstrumente usw.), Bussolen, Kompass, astronom. Fernrohre u. andere astronom. geodätische, nautische, geophysikalische und meteorologische Instrumente	dz 10 dz 1 Vorjahr Wert Rm. 18000.—	89 74 132000.—	168 241 633000.—	1521 1436 5312000.—	
891E ₄	Chirurgische Instrumente	dz 8 dz 68 Vorjahr Wert Rm. 19000.—	88 143 210000.—	320 341 1030000.—	4227 3598 13880000.—	
891E ₅	Präzisionswagen, Instrum. für Metrologie, barometrische, kalorimetrische, thermometrische u. chem. Instrum.	dz 23 dz 13 Vorjahr Wert Rm. 25000.—	82 95 69000.—	200 278 325000.—	2390 2340 3769000.—	
891E ₇	Physikalische Lehrapparate	dz — dz — Vorjahr Wert Rm. —	Einfuhr nach Beschaffenheit	74 78 106000.—	749 1000 1237000.—	
Gesamtmenge aller Positionen:			dz 335	2142	3604	43377
Gesamtwert aller Positionen:			Rm. 566000.—	3783000.—	6343000.—	74163000.—

Fachliteratur

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereins Deutscher Ingenieure, herausgegeben von Conrad Matschoß. XVI. Band. VIII und 354 Seiten mit 159 Textabbildungen und 16 Bildnissen. VDI-Verlag, Berlin 1926.

Der Techniker darf nie auf dem Erreichten ausharren, sondern hat sein Streben ständig vorwärts zu richten. Ab und zu muß er aber auch, wie bei einer Wanderung, einmal stillhalten und betrachtend rückwärtsschauen, nicht um zu sehen:

Was vor uns wohl ein weiser Mann gedacht

Und wie wirs dann so herrlich weit gebracht,

sondern um sich der Zusammenhänge bewußt zu werden. Geschichte ist immer lehrreich; sie erzieht zur Bescheidenheit, sie wirkt anregend und fördernd, indem sie die Wege zeigt, die zur Lösung eines Problems geführt haben, und auch die negativen Erkenntnisse sind dabei nicht gering zu schätzen.

So ist es erfreulich, wenn sich auch der Sinn für die Geschichte der Technik allorts in immer stärkerem Maße zu regen beginnt. Ihren konkreten Ausdruck hat sie in dem Deutschen Museum, der Schöpfung Oscar v. Millers, gefunden. Allerdings darf man nicht glauben, daß die Besucherzahl von über 1 Million im ersten Jahre auch von Interesse und Verständnis für Wissenschaft und Technik spricht. Sehr viele der Besucher gehen nur hinein, weil es zum guten Ton gehört und das Museum in den Reisehandbüchern mit einem oder zwei Sternen steht. Von einem biedereren Ehepaar, das mir verschiedentlich aufgefallen war und das ich nach mehreren Stunden zufällig am Ausgang wieder erreichte, hörte ich im Vorbeigehen folgendes kennzeichnende Zwiegespräch, dessen Dialekt ich allerdings nicht wiedergeben kann: „Von all' dem hab' ich eigentlich gar nichts verstanden,“ worauf der Gatte erwiderte: „Na, meinst Du etwa, ich hätt' davon was verstanden!“ Kommentar überflüssig.

Ich führe diese wahre Anekdote nur an, damit man sich vor einer Ueberschätzung der Wirkung des Museumsbesuches hüten soll. Nichts aber läge mir ferner, als damit die außerordentliche Bedeutung dieses einzigartigen Museums der Naturwissenschaften und der Technik irgendwie schmälern zu wollen. Für die Jünger dieser Gebiete gibt es nichts lehrreicher als einen, möglichst auf viele Tage ausgedehnten, Besuch des Deutschen Museums, das jetzt auch die Erhaltung der im Reich verstreuten technischen Kulturdenkmäler mit in seinen Aufgabenkreis einbezogen hat.

Das Interesse an der Geschichte der Technik hat weiterhin Ausdruck gefunden, in dem von Matschoß herausgegebenen biographischen Handbuch: Männer der Technik, von dem erfreulicherweise die zweite Auflage in Vorbereitung ist. Ferner in den Veröffentlichungen des Deutschen Museums, die nunmehr im VDI-Verlage erscheinen werden, und in der Historischen Kommission der Elektrotechnik. Schließlich, aber nicht an letzter Stelle, in dem Jahrbuch des VDI, das jetzt bereits im 16. Bande vorliegt.

Es bringt diesmal die Würdigung zweier bedeutender Ingenieure, F. Grashofs (von H. Lorenz) und Hermann Grasons (von Max Dreger) und dazu eine Reihe von Schilderungen einzelner technischer Zweige aus ältester bis zur neueren Zeit, ferner einige Mitteilungen aus Schriften des Mittelalters. Die verschiedenen, meist sehr hochstehenden Beiträge im Einzelnen zu würdigen, verbietet hier der Raum; so müssen wir uns mit einer kurzen Aufzählung (unter gekürztem Titel) begnügen:

Die „Holz- und Eisenbahn“ Budweis-Linz von Bruno Enderes. Zur Geschichte der Spirituserzeugung von Kurt W. Geisler. Die technische Entwicklung der Oelfeuerung von Bruno Schulz. Aus der Geschichte der chemischen Holzverwertung von Eduard Färber. Die Entwicklung des Kohlenbergbaus im Gebiet um Halle von Wil. Pieper. Biringuccio und seine Pirotechnica von Otto Johannsen. Zur Geschichte des Feuerlöschwesens von Leopold Merz. Aus der Geschichte des Blitzableiters von Richard Hennig. Giuliano di San Gallo von Hugo Th. Horwitz. Die Schedula diversarum artium des Theophilus presbyter von Theobald. Zur Geschichte der Dresdener Münze von Hugo Fischer. Wichtige Abschnitte in der Rechenmaschinen-Entwicklung von Ludwig Brauner. Zur Geschichte des elektrischen Hebezeugs von D. W. Geyer. Zur Geschichte des Wasserbaus im alten Aegypten von R. L. Mehmkne. Zur Ge-

schichte der außereuropäischen Technik von Hugo Th. Horwitz. Beiträge zur Industriegeschichte (Jubiläumsschriften) von Kurt W. Geisler.

Zum ersten Mal finden wir in dem Jahrbuch auch eine Rundschau in der Form von Berichten aus der entsprechenden Fachliteratur, sowie eine alphabetisch geordnete Literaturübersicht des vorhergehenden Jahres beigefügt. Zur besseren Verwendung dieser dürfte es sich empfehlen, das Sach- und das Personenverzeichnis zu trennen und ferner in beiden durch Nummern auf die ganz kurz gehaltenen Charakterisierungen zu verweisen, die dann fortlaufend zu bringen wären. Es würde dies das Aufsuchen der jeweils besonders interessierenden Literatur erleichtern.

Zusammenfassend läßt sich nur sagen, daß sich der vorliegende Band des Jahrbuches des VDI seinen Vorgängern (s. ds. ZS. 34, 52, 1926; 33, 170, 1925; 32, 231, 1924) würdig anschließt. B.

K. Hentschel. Transmissionen, ein Handbuch über Transmissionsnormung und ihre Anwendung (DIN-Buch 6). Verfaßt im Auftrage des Normenausschusses der deutschen Industrie. 2. vervollständigte Auflage. 190 Seiten. Beuth-Verlag, Berlin 1926.

Da die erste Auflage hier anlässlich ihres Erscheinens eingehend gewürdigt ist (s. ds. ZS. 32, 9, 1924) so kann es genügen, darauf hinzuweisen, daß die neue Auflage sich im wesentlichen nur durch eine gründliche Umbearbeitung des Textes von der vorhergehenden unterscheidet. So sind vor allem die Erläuterungen zu den genormten und nicht genormten Transmissionsteilen ausführlicher gehalten und verschiedene Hinweise auf in den Normen nicht zu erfassende Punkte gegeben. Um den Umfang nicht zu sehr anschwellen zu lassen, sind die am Schluß der ersten Auflage angehängten Tabellen jetzt in Fortfall gekommen. Wenn sich trotzdem eine größere Seitenzahl ergeben hat, so ist das nur auf die bessere drucktechnische Ausstattung zurückzuführen.

Sehr erfreulich ist die Angabe, daß sich die Einführung der Transmissionsnormen schneller und reibungsloser vollzogen hat, als selbst die Optimisten zu hoffen gewagt hatten. B.



**27.-30.
MÄRZ
1927**

FRANKFURTER MESSE DER MARKT FÜR TECHNISCHE NEUHEITEN

MASCHINENBAU, MASCHINEN UND MASCHINENTEILE

ARMATUREN, WERKSTATTEINRICHTUNGEN, WERKZEUGE

WERKSTATTBEDARF, ELEKTROTECHNIK, BELEUCHTUNG

METALLWAREN UND ELEKTROTECHNISCHE SCHWACH-

STROM-ARTIKEL

FORDERN SIE STANDANGEBOT VOM MESSAMT FRANKFURT A. MAIN

Rundschau

Zuschrift an die Schriftleitung.

Betrifft maschinelle Herstellung der Endmaße.

In dem Artikel „Herstellung von Werkstücken hoher Präzision“ in Nr. 1 dieser Zeitschrift wird im ersten Absatz gesagt, daß Parallelendmaße bisher nur von der Firma Zeiß, Jena, maschinell hergestellt würden. Die Firma Hommelwerke, Mannheim-Käfertal, machen darauf aufmerksam, daß auch sie seit längerer Zeit die Herstellung von Endmaßen maschinell vornehmen.

Betriebstechnische Tagung 1927.

Im Rahmen der Leipziger Technischen Frühjahrsmesse vom 10. bis 12. März findet eine Betriebstechnische Tagung statt. Die Veranstalter sind: Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure im Verein Deutscher Ingenieure, der Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit mit Unterstützung des Vereins deutscher Werkzeugmaschinenfabriken und des Leipziger Messeamtes. Der Tagesplan ist:

Donnerstag, den 10. März, vormittags 9.30 Uhr

„Schmieren und Kühlen“

1. Schmiermittel — Chef-Ing. W. Ernst, Hamburg
2. Schmieren im Betriebe — Dr.-Ing. H. Ludwig, Frankfurt a. M.
3. Beiträge zum Kühlen und Schmieren der Schneidwerkzeuge — Prof. Gottwein, Breslau

Nachmittag: Werksbesichtigungen.

Freitag, den 11. März, vormittags 9.30 Uhr

„Schleifen“

1. Grundlagen des Schleifens — Dr.-Ing. Krug, Frankfurt a. M.
2. Schleifmittel, Schleifwerkzeuge und ihre Verwendung — Dir. Winkler, Offenbach a. M.
3. Anwendung und Wirtschaftlichkeit des Schleifens — Dr.-Ing. E. h. Reindl, Berlin

Nachmittag: Werksbesichtigungen.

Sonnabend, den 12. März, vormittags 9.30 Uhr

„Beleuchtung“

1. Industriebeleuchtung — Dr. Lux, Berat.-Ing. (V. d. L.)
2. Beleuchtung und Arbeitsleistung — Dr. Ruffer, Berlin. Der Vortragssaal befindet sich im „Haus der Elektrotechnik“, Halle 10. Die Teilnehmergebühr ist Mark 3.— pro Tag. Anmeldungen zur Teilnahme sind erbeten an den Verein Deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Ingenieurhaus.

Während der 3 Tage findet in gleichem Saale nachmittags 3 Uhr die Vorführung des AWF-Films „Wege zum wirtschaftlichen Erfolg, Gleislose Förderung“ mit Einleitungsvortrag statt. Eintrittskarten zu Mark 1.— sind am Saaleingang erhältlich.

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik Abteilung Berlin

Am 18. Februar 1927 hielt die Abteilung Berlin der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik eine Sitzung ab in der Handelshochschule, Spandauerstr. 1. Herr Franz Gebhardt eröffnete die Sitzung um 8.15 Uhr.

Auf der Tagesordnung stand der von Herrn Dr. Adolf Marcuse, Professor an der Universität und Handelshochschule, angesetzte Vortrag über:

„Die Sonne als Kraftquelle, eine neue Sonnenkraftmaschine.“

Der Vortragende zeigte zunächst, daß die Vorräte an irdischen Brennstoffen erschöpfbar sind und immer kostspieliger werden. Daher hat man schon lange die Naturkräfte, besonders Wasser und Wind, in den Dienst der Technik gestellt. Während Ebbe und Flut der Meere sowie Luftelektrizität noch nicht zur Kräfteerzeugung dienstbar gemacht werden konnten, ist die Sonnenwärme, die in der Natur so Gewaltiges leistet, auch schon technisch verwendet worden. Aber die bisherigen Sonnenkraftmaschinen, die auf die Anwendung von großen Hohlspiegeln mit Wasserkegeln in der Brennebene beruhen, zeigen erhebliche Nachteile. Einmal geht ein großer Teil der Sonnenstrahlen dabei durch Abstrahlung in die Luft

verloren und dann müssen die schweren Maschinen mit der Sonne auf ihrer Tagesbahn bewegt werden. Von diesen Mängeln ist eine ganz neue, soeben fertig gestellte Sonnenkraft-Maschine (Patente Prof. Dr. Marcuse) frei. Sie verwendet große Hohlinsen, die einfach und billig hergestellt werden können, sie sammelt die durch die bikonvexe Linse konzentrierten Sonnenstrahlen in einer besonderen Wärmefalle und steht, parallaktisch im Meridian aufgestellt, vollkommen fest; nur ein Planspiegel über der Linse bewegt sich mittels Federzug-Uhrwerk mit der Sonne und wirft die Strahlen auf die große Linse. Diese neue Sonnenmaschine für sonnenstarke Erdgebiete liefert etwa $\frac{1}{3}$ PS. an nomineller Kraftwirkung.

Reicher Beifall dankte dem Vortragenden für seinen außerordentlich interessanten Vortrag und sei auch von dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Ad. Marcuse für seine wohlgeungen Ausführungen der beste Dank der Abteilung ausgesprochen.

Schluß der Sitzung $\frac{1}{2}$ 10 Uhr.

F. G.

In Nr. 4 der Zeitschrift ist versehentlich der Bericht über die Besichtigung der Sammlung von Modellen der Zwangslaufmechanik durch die Mitglieder unserer Gesellschaft unter den Mitteilungen des Vereins Berliner Mechaniker gekommen. Wir möchten dies hiermit berichtigen.

Verein Berliner Mechaniker.

Der Verein Berliner Mechaniker bietet seinen Mitgliedern fachwissenschaftliche Vorträge in monatlichen Sitzungen, deren genauer Zeitpunkt in dieser Zeitschrift bekannt gegeben wird.

Neu-Anmeldungen sind zu richten an den Schatzmeister Herrn F. Harwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2. Der monatliche Beitrag beträgt zur Zeit 2.— Mark vierteljährlich und ist vor Anfang des Vierteljahres zahlbar, auf Postscheckkonto Berlin NW 7, Nr. 17171 F. Harwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2, für V. B. M. sowie in den Sitzungen. Einschreibgebühr beträgt 1.— Mark.

Nicht am 9. März, sondern am 16. März 1927, abends pünktlich 8 Uhr spricht im Sitzungssaal der Physik, Technische Reichsanstalt Charlottenburg, Werner-Siemensstraße 8—12, Herr Dipl. Ing. F. Brugmann von der Firma Siemens & Halske (Wernerwerk) über:

„Vom Dampfwagen zur Turbinenlokomotive“ (Die Entwicklung der Dampflokomotive, mit Demonstration).

Um zahlreiches und pünktliches Erscheinen wird gebeten. Gäste sind herzlich willkommen.

 Vereinigung ehemal. Fachschüler
— — Schwenningen a. N. — —

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlofferstr. 31

Hauptverein.

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Adressenänderung:

Rall, Ernst, Stuttgart, Bismarckstr. 41 II.

Stellenvermittlung:

Der Vorsitzende richtete an die Telegraphenwerkstätte ein Gesuch, um auswärtigen Mitgliedern auch die Möglichkeit der Vormerkung beim Städtischen Arbeitsamt in Stuttgart zu geben. Dasselbe Ersuchen wurde an das Landesgewerbeamt zur Unterstützung der Forderung gesandt. Von der Telegraphenwerkstätte ist bereits eine zustimmende Antwort eingelaufen.

Mitgliedernachrichten:

Unser Mitglied Ernst Neiff hat uns einen größeren Betrag zur Stützung unserer Kasse übersandt und uns gebeten, folgenden Gruß an seine Bekannten zu veröffentlichen, was wir gerne tun:

Ein herzlicher Gruß an Alle „Ehemaligen“ von Ernst Steiff in La Crosse, Wisconsin, U. S. A., per Anschrift: Young Men's Christian Association.

1913 ins Land gekommen, verblieb ich seither hier und nimm immer noch innigen Anteil an dem Wohlergehen

der geliebten Heimat. Während meines Hierseins arbeitete ich an gar mancherlei Dingen: Druckmessern, Pflugziehmäschinen, Melkmaschinen, Dampfheizungs-
vorrichtungen, Kartoffelbaumaschinen, Waschmaschinen und anderem. Ferner wäre noch zu berichten, daß ich für 1½ Jahre eine deutsche Gemeinde als Prediger bediente und daß ich heute noch nebenberuflich den hiesigen Kranken in den Hospitälern mit Flöte, Bibellesen und Gebet diene. Wenn ich bei der Vielseitigkeit meiner Arbeit auf die Zeit meiner Ausbildung zurückblicke, so werde ich mit dem Gefühl innigsten Dankes gegen meine einstigen Lehrer erfüllt.
Mit Bezug auf die schwer geprüfte Heimat bleibt ein sehnlichster Wunsch in meinem Herzen: Ich wünschte die geliebten Landleute würden ihre Hoffnung weniger auf eine bis ins Kleinste ausgeklügelte Technik stützen, sondern sich vielmehr mit allen Fasern ihres Herzens nach Gott und seiner Gerechtigkeit sehnen, als dem einzigen Weg zum Frieden.
Mit gut deutschem Gruß aus weiter Ferne Euer
Ernst Steiff.

Beitrag:
Wir erinnern nochmals an die Beitragszahlung, da sonst anfangs März Einzug unter Nachnahme vorgenommen werden muß. Siehe Notiz in Nr. 4 der F. u. P. auf Seite 48.

Hauptversammlung:
Findet am 30. April und 1. Mai in Schwenningen statt. Da in dieser Zeit voraussichtlich auch die Gewerbeausstellung im Schwenninger Rathaus eröffnet ist, haben wir eine günstige Gelegenheit, die sämtlichen Erzeugnisse der Schwenninger Industrie kennen zu lernen.

Familiennachrichten:
Verlobt haben sich
Karl Leins, Schwenningen a. N., Karlstr. 72, 1924/25 mit Frä. Hilde Ulrich, Schwenningen a. N.
Unsere herzlichsten Glückwünsche.

Die nachstehenden Veröffentlichungen sollten in Nr. 3 erscheinen, gingen aber anscheinend auf der Post verloren, weshalb wir die Bekanntgabe erst heute vornehmen.

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:
Neueintritt:

Haible, Erwin, Werkmeister, Berlin-Spandau, Brüderstr. 10, b. Imlau.

Änderungen:

Haller, Otto, Berlin-Adlershof, Radikestr. 9, part.
Jäckle, Ernst, Schwenningen a. N., Neckarstr. 57.

Stellenvermittlung:

Eine Firma im Schwarzwald sucht zum sofortigen Eintritt 2 ehemalige Uhrmacherschüler als Mustermacher. Meldungen sofort an die Geschäftsstelle der VEFS.

Abzeichen:

Wir weisen nochmals auf die neuen Vereinsnadeln hin.

Beitrag:

Da das ganze Geschäftsjahr jetzt fällig ist, müssen die Restzahlungen sofort geleistet werden.

Hauptversammlung:

Diese findet voraussichtlich im April in Schwenningen statt. Näheres später.

Ortsgruppe Stuttgart.

Einem alten Brauch folgend veranstaltete die Ortsgruppe am 5. Januar an Stelle eines Weihnachtsfestes einen Unterhaltungsabend. Nach dem einleitenden Musikstück eines Gitarrenquartetts, das ein Mitglied selbst leitete und dem Gesang unseres alten Fachschülerliedes begrüßte der Vorsitzende die Anwesenden, wobei er seiner Befriedigung über den sehr zahlreichen Besuch Ausdruck gab und sowohl für die VEFS als auch die Gäste die besten Wünsche zum Jahreswechsel aussprach.

Musikvorträge am Klavier und von unserem Quartett wechselten in bunter Folge mit Aussprachen und Vorführungen, wobei sich die Frauen einiger Mitglieder mit einer Darstellung der VEFS in lebenden Bildern am eifrigsten zeigten. Ebenfalls von diesem Damenkranz war auch eine „Fachzeitung der VEFS“ verfaßt worden, deren Vorlesung allgemeine Heiterkeit auslöste. Die Rache für diese Tat gelang den Herren von der „Sportkommission“ aber glänzend.

So verlief der Abend in bester Stimmung und die Lotterie ging tadellos von statten. Diese brachte den Anwesenden schöne Gewinne und durch die reichlichen Stiftungen auch der Kasse eine kleine Auffrischung.

Leider war die Zeit rasch um und befriedigt wanderten die Teilnehmer nach allen Richtungen nach Hause. Wann sie dort angekommen sind, weiß der Chronist nicht zu berichten.



Der neue
PRESTO
Sechszylinder
das Ereignis
deutscher Feinarbeit
sofort lieferbar.

**PRESTO
WERKE**

AKTIENGESELLSCHAFT
CHEMNITZ

Verkaufszentrale **BERLIN NW 7, Dorotheenstr. 30 I.**
Vertretungen an allen größeren
Plätzen des In- und Auslandes.

Patentnachrichten

Bekanntgemacht am 27. Januar 1927.

42 h, 7. O. 14 963. Bildaufrichtendes Dachkantprisma. Optische Werke G. Rodenstock, München.

42 h, 14. S. 68 655. Objektivwechsler für Mikroskope. Robert Alexander Sloan, Birkenhead, England.

42 h, 23. A. 43 997. Projektionseinrichtung für Durchlicht. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

42 h, 31. M. 92 584. Optische Vorrichtung zur Verhinderung der Blendwirkung durch Lichtstrahlen. Emile Müller, Montreux, Schweiz.

42 k, 22. N. 24 791. Materialprüfvorrichtung mit Magnetisierung. Neufeldt & Kuhnke, Kiel.

42 i, 9. D. 48 070. Verfahren zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts von Getreide u. dgl. Humphrey John Denham, George Watts und Henry Simon Limited, Manchester.

57 a, 30. H. 100 274. Vorrichtung zur Einstellung der richtigen Belichtungszeit. Carl Herbers, Berlin-Charlottenburg, Savignyplatz 12.

57 a, 61. W. 66 083. Reflektor für Spiegelfilme. Michael Werthen, Berlin, Ritterstr. 48.

57 b, 13. L. 66 866. Verfahren zum Ausgleich der verschiedenen Kopierdichte kinematographischer Bildbänder; Zus. z. Pat. 406 846. Dr. Erich Lehmann, Berlin-Charlottenburg, Carmer Str. 6.

57 b, 13. P. 51 931. Kopierverfahren für Kinofilme mit Bildgruppen. Hans Pander, Berlin, Pfalzburger Str. 11.

57 c, 10. K. 94 148. Kopiervorrichtung. Peter Paul Knauff, Bingen a. Rh.

67 a, 19. W. 72 388. Maschine zum Schleifen der doppelkegelförmigen Randfacetten, insonderheit von unrunder, gebogenen oder nicht gebogenen Brillengläsern. Firma Wernicke & Co., Rathenow a. d. H.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 10. Februar 1927.

20 b, 14. B. 123 193. Beobachtungsvorrichtung für Führerstände. Emil Busch, Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow a. d. H.

42 a, 6. C. 38 608. Handzirkel. Friedrich Conradt, Berlin-Lichterfelde, Hindenburgdamm Nr. 13.

42 a, 9. H. 108 055. Schreibfederartiges Zeichengerät; Zus. z. Anm. H. 103 732. Firma Heintze & Blanckertz, Berlin.

42 b, 16. H. 100 121. Teilmaschine für zylindrische Körper. Hübinger & Haas A.-G. und Rudolf Funk, Zuffenhausen, Württemberg.

42 c, 6. G. 66 135. Schräglagenanzeiger; Zus. z. Anm. G. 62 370. Otto Gottschling, Winzig, Kr. Wohlau, Schlesien.

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 t ä g i g

Bezugspreis für Deutschland vierteljährlich 3.— RM, durch die Post oder den Verlag; für das Ausland jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM. Abbestellungen sind nur von Quartal zu Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit) 12 1/2 Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag anzufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG: **DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN**
GESELLSCHAFT M. B. H.
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734

Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508

Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Fernruf: Taunus 3523

Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

Städtische vom Staat unterstützte

Fachschule für Feinmechanik

zu Göttingen

Umfassende praktische und theoretische Ausbildung auf allen Gebieten der Feinmechanik. Vier aufsteigende Jahresklassen. Lehrwerkstätten. Vorbereitung für die Gehilfenprüfung. Praktische und theoretische Fortbildung von Gehilfen. Beginn des Schuljahres am 1. April. Anmeldungen beim Unterzeichneten. Merkblatt und Auskunft durch denselben.

KLEMM / DIREKTOR



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassenteile
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Röth Blankeschraubenfabr. **Feuerbach-Stuttg.**

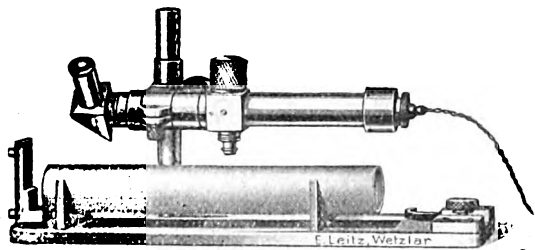
Für Materialprüfung

u n e n t b e h r l i c h

ist das neue

Leitz

Werkstoffmikroskop



Einrichtung zur Prüfung zylindrischer Formstücke

Zur Prüfung von kleinen Metallschliffen und größeren Objekten. Die Vielseitigkeit wird erreicht ohne Auswechslung von Teilen durch die Drehbarkeit des Mikroskopes um 180°. Stabile Camera. Erschütterungsfreie Aufstellung. Schneller Übergang von subj. Beobachtung zur photogr. Aufnahme.

Fordern Sie kostenlos Liste Nr. 4515 von

Ernst Leitz ♦ **Optische Werke** ♦ **Wetzlar**

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten

Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 6

Erfurt, 16. März 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Neues Zeiger-Meßinstrument! Von Ing. C. Büttner, Berlin. — Der Universal-Projektor Metall-Einkristalle. — Verstellbarer Anreißschieber zum Anreißen von I-Eisen-Profilen. Von Josef Fritz Kesper, Essen-W. — Eine neue Vorrichtung zur Feineinstellung an Mikroskopen. — Der industrielle Mittelstand. Von Richard Calwer, Berlin. — Keine Besteuerung des Geschäftswerts! Von Steuersyndikus, Dr. jur. et rer. pol. Brönnert. — Die Kölner technische Messe. — Fachliteratur. — Referate. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Neues Zeiger-Meßinstrument!

Von
Ing. C. Büttner, Berlin.

Die Bevorzugung von Zeigermessgeräten an Stelle von festen Lehren, Schraubmessgeräten und solchen mit Längsteilungen liegt in der leichten Ablesbarkeit, dem beschleunigten Meßvorgang und dem einheitlichen gleichbleibenden Meßdruck. Die bekannten Fühlhebelsmessinstrumente, wie Minimometer, Mikrotast u. a. haben darum auch weitgehende Anwendung gefunden. Während bei vorgenannten Geräten bezüglich ihrer Genauigkeit nichts entgegenzuhalten ist, reicht ihr Meßbereich jedoch für viele Zwecke bei weitem nicht aus. Diesen Bedürfnissen sind die seit Jahrzehnten schon ausgeführten Meßuhren mit größerem Meßbereich angepaßt. Mit den Meßuhren wäre eine Verbesserung der Zeigermessinstrumente in jeder Beziehung gegeben, wenn sie nicht so große Fehler zeigen würden. Für ein Meßinstrument gilt allgemein, daß der Meßfehler nicht größer sein soll als das kleinste Intervall anzeigt. Wenn also z. B. bei einer Feinmeßschraublehre mit 25 mm Verstellbereich bei einem Kleinstintervall von 0,01 mm ein Größtfehler von 3 μ einschließlich 1 μ Meßfehler zugestanden wird (DIN 863), so liegt der zulässige Fehler von 4 μ innerhalb des kleinsten Intervalles. Es gibt nur wenige Meßuhren auf dem Markt, welche diese von jedem Meßinstrumente zu fordernde Bedingungen erfüllen.

Betrachten wir in dieser Richtung einige Meßuhren, so werden wir sehen, woran der bestehende Fehler zum großen Teil gelegen hat. Als Beispiele dienen 2 Meßuhren amerikanischer Herkunft, welche zwei Firmen von

brauchbar angesprochen werden kann. Anders verhält sich aber eine Meßuhr nach Schaubild 2 mit 0,0001" Intervall. Der sich ergebende Fehler, welcher hier periodisch wiederkehrt und durch ein schlagendes Rad hervorgerufen wurde, übersteigt den Intervallwert um den 11-fachen Betrag. Beim Vergleich beider Schaubilder zeigt

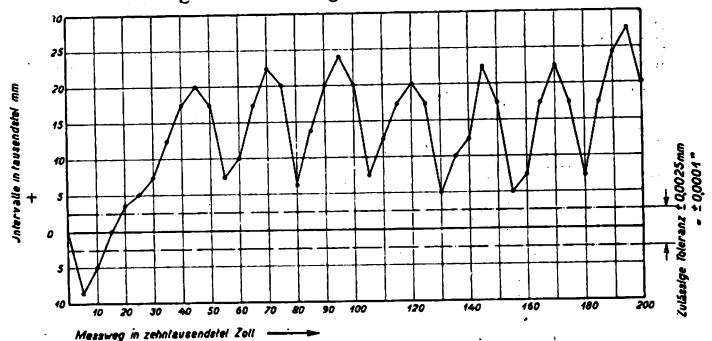


Abb. 2

sich, daß der Fehler nach Fig. 2 auf die zehnmal kleinere Uebersetzung nach Fig. 1 bezogen fast gleich groß ist. Die Schlußfolgerung zeigt, daß der Uebersetzung praktisch eine Grenze gesetzt ist. Diese Grenze ist durch die Herstellungsgenauigkeit der Triebräder und der Zahnstange gegeben, ferner durch die Zahl und Art der Uebersetzungen bedingt. Das kleinste Intervall darf demnach aus herstellungstechnischen Gründen nicht unter 0,01 mm gewählt werden. Die bekannten Ausführungen der Meßuhren sind grundsätzlich nach Fig. 3 aufgebaut, d. h. mit einer doppelten Räderübersetzung versehen. Da die Anfangsfehler in der Zahnstange und im ersten Getriebe mit der Zahl der Uebersetzungen steigen, so kann über eine doppelte Uebersetzung nicht hinausgegangen werden, weil sonst die Uebersetzungsfehler größer als die Skalenintervalle werden (s. Fig. 2). Als Einzelfehler kommen in Frage: Fehler der Zahnstange, Teilungs- und Schlagfehler der Räder und Achsen, Spiel in den Lagern und der Zahnstange.

Unter Berücksichtigung vorstehender Fehlerquellen ist eine neue Meßuhr entstanden, wie sie Fig. 4 zeigt. An Stelle einer Zahnstange wird eine Gewindespindel

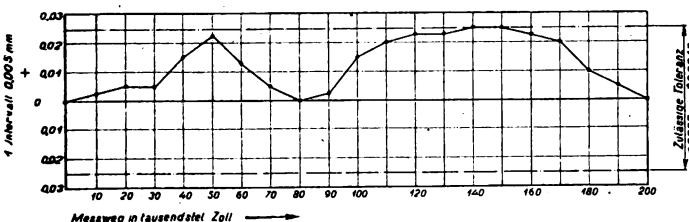


Abb. 1

Ruf geliefert hatten. Schaubild 1 gibt die Abweichungen einer Meßuhr mit 0,001" Intervall wieder. Es zeigt sich hierbei, daß der Größtfehler (0,025 mm) gerade an der Intervallgrenze liegt, die Uhr also noch als

verwendet, welche wesentlich genauer hergestellt werden kann. Diese ist gehärtet und geschliffen, sie hat vor der

entnommene Uhr zeigte Fehler nach Schaublatt 5, welche in sehr kleinen Grenzen liegen.

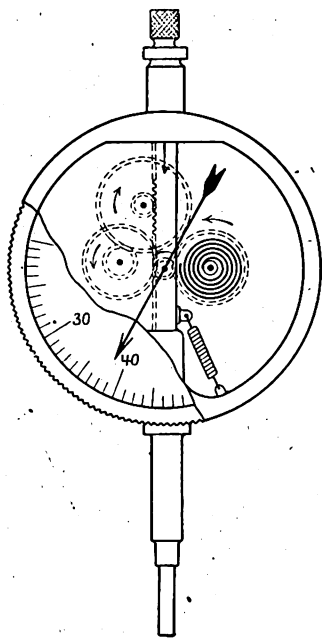


Abb. 3

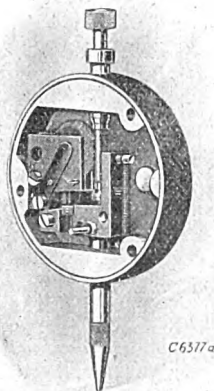


Abb. 4 a

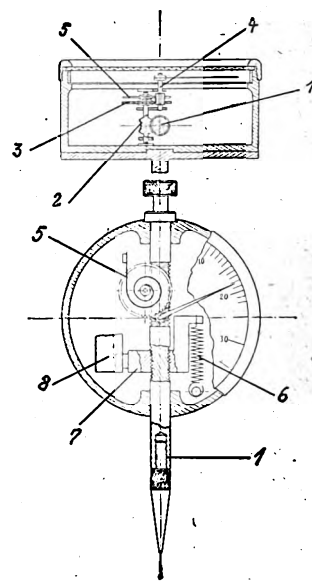


Abb. 4 b

gefrästen Zahnstange noch den Vorteil, daß sie um ihre Achse gedreht, Getriebe und Zeiger bewegt, also zur Nullstellung am Zifferblatt benutzt werden kann. Diese Einstellbewegung der Zahnstange geschieht über den Mutterkörper 7, der gleichzeitig mit einem zylindrischen Zapfen in eine Geradföhrung 8 eingreift und durch die Feder 6 den Meßdruck erhält. Die Gewindespindel überträgt die Längsbewegung auf ein gehärtetes Schneckenrad 2, auf der gleichen Achse sitzt ein Rad 3, welches in einfacher Uebersetzung die Drehbewegung auf das Ritzel der Zeigerachse 4 weitergeht. Zur Aufhebung des Spieles zwischen Taststift 1 und der Schneckenradachse 2 bzw. der Zeigerachse 4 ist auf Achse 2 eine Spiralfeder 5 angeordnet, welche den toten Gang aufhebt.

Da sämtliche beweglichen Teile gehärtet sind, ist die Reibung ferner die Abnutzung auch bei Dauerbenutzung nicht wahrnehmbar. Die einfache Uebersetzung wie auch die erheblich leichter herzustellende Spindel steigert die Meßgenauigkeit der Meßuhr bis zu einem praktisch zu vernachlässigenden Betrag. Eine wahllos aus einer Serie

Sind die Meßuhren bisher nur zur Feststellung kleiner Unterschiede herangezogen worden, so erweitert

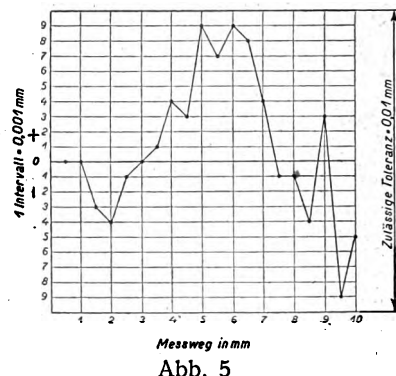


Abb. 5

sich durch ihre genaue Herstellung ihre Verwendung unter Ausnutzung des gesamten Meßbereiches.

Der Universal-Projektor — ein neues optisches Meßgerät.

Von

Dipl.-Ing. Robert Schumann, Düsseldorf.

Die bisherigen, zur Messung der Durchmesser der Brinell-Kugeldrucke verwendeten Instrumente, Lupen, Meß-Mikroskope usw. erlauben zwar dem mit ihrem Gebrauch Vertrauten die mehr oder weniger genaue Feststellung dieser Durchmesserwerte, jedoch ergibt ihre Ablesung besonders bei Verwendung der Lupe im Betrieb nicht immer zuverlässige, bzw. übereinstimmende Ergebnisse, was z. B. auch bei Abnahmeversuchen usw. störend wirkt. Ganz besonders ist diese Ablesung schwieriger bzw. ergibt ungenaue Messungen, wenn im Betrieb an schlecht beleuchteten und dazu noch schlecht zugänglichen Stellen diese Messungen ausgeführt werden müssen.

Sind ferner im Betrieb an in großen Serien herzustellenden Werkstücken solche Messungen mit der Lupe oder mit dem Meß-Mikroskop fortlaufend und in großer Zahl durch Arbeiter vorzunehmen, so sind hierzu mit der Messung vollkommen vertraute und geschulte Leute erforderlich, wobei noch zu beachten ist, daß bei

dieser das Auge anstrengenden subjektiven Ablesemethode durch die Gefahr der Ermüdung des Auges auch die Ablesegenauigkeit erheblich beeinträchtigt wird. Außerdem können solche fortlaufenden Messungen ernste Sehstörungen verursachen.

Die ständige Zunahme der Anwendung des Brinell-Verfahrens im Betrieb ließ es daher geboten erscheinen, zur Messung der Kugeldrucke die subjektive Meßmethode und ihre Nachteile vollkommen zu vermeiden und zu versuchen, das Ableseresultat und zwar in entsprechender Vergrößerung objektiv durch episkopische Projektion sichtbar zu machen, um so mehr, als ja mit dieser gute Erfahrungen auf anderen Gebieten vorliegen. Für eine erfolgreiche Anwendung der episkopischen Projektion zur Messung der Brinell-Kugeldrucke war vor allen Dingen die Wahl einer reflexfreien und sehr intensiven Beleuchtung des Objektes besonders zu beachten. Zur subjektiven Ablesung bestehen bereits kleine

Brinell-Mikroskope, bei welchen die schräg auf die Meßfläche gerichtete Beleuchtung seitlich fest mit dem Instrument verbunden ist, jedoch war diese Beleuchtungsart so nicht zu verwenden, da die besonders bei Anwendung der episkopischen Projektion dann erforderlich werdende relativ starke Lichtquelle sehr leicht störende Reflexe, also schlechte Kontrastwirkung ergibt.



Abb. 1

Die erste nach Angaben des Verfassers hergestellte Ausführung des Apparates (D. R. G. M.) sah zunächst einen konzentrisch um das Objektiv in einem kugelförmigen Reflektor angebrachten Kranz von Glühlampen vor, wodurch bereits die Reflexe auf ein Minimum herabgesetzt und gute Kontrastwirkungen (Kugelkalotte zur Fläche) erreicht werden konnten. Hand in Hand mit dieser Frage war die richtige Wahl des Objektivs zu treffen, wobei der Glyptar-Anastigmat der Firma Emil Busch, Rathenow, sich als sehr gut verwendbar erwies. Seine Anordnung wurde so getroffen, daß auf der Bildseite das Objektiv in 10facher Linear-Vergrößerung einwandfrei abgebildet wurde, was bereits mit den eben erwähnten konzentrisch verteilten Lichtquellen auch gut gelang.

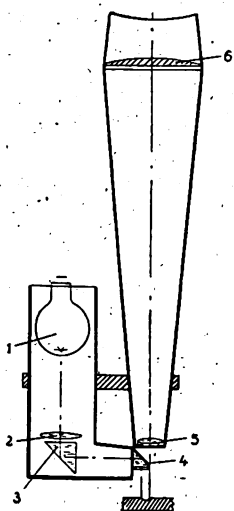


Abb. 2



Abb. 4

Die erste Ausführung (Abb. 1) ergab bereits ein brauchbares Instrument mit einer Mattscheibe von 10x10 cm Größe, das sich sowohl für Hand- als auch für Stativ-Gebrauch sehr gut eignete, aber hinsichtlich der Intensität der Beleuchtung noch zu vervollkommen war. Diese ist alsdann von der Firma Busch, Rathenow, unter Anwendung des in folgendem erläuterten Prinzips des bei den Metall-Mikroskopen der Firma eingebauten Vertikal-Illuminators ausgebildet worden, welchem im vorliegenden Fall eine besonders zweckentsprechende Form (D. R. G. M.) gegeben werden konnte.

Als Lichtquelle wurde (Abb. 2) eine Punktlampe 1 (für direkten Netzanschluß und für Akkumulatoren gleichzeitig verwendbar) von etwa 50 Kerzen mit ihrer Achse vertikal neben dem Tubus des Instrumentes so angeordnet, daß ihr senkrecht nach unten fallendes Licht zunächst durch einen Spezial-Kondensor 2 auf einen Lichtstrahl unter 90 Grad horizontal ablenkendes

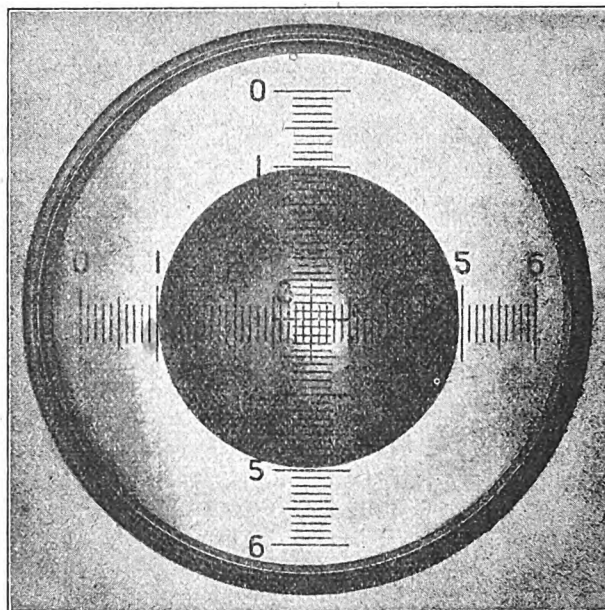


Abb. 3

Prisma 3 fällt. Durch ein dicht unter dem Objektiv sitzendes zweites, den Lichtstrahl um 90 Grad wieder senkrecht nach unten ablenkendes Prisma 4 wird nun das Objekt auf diese Weise sehr intensiv und zwar vollkommen reflexfrei beleuchtet. Das Objektiv 5 entwirft dann ein sehr helles und vollkommen verzeichnungsfreies Bild von 10facher Linearvergrößerung auf der gegen eine photographische Kassette auswechselbaren Mattscheibe 6, deren neuerdings kreuzweise angeordnete Skala alsdann eine mühelose Ablesung des Meßwertes bis zu 6 mm Durchmesser (gleich 60 mm Skalenwert) gleichzeitig in zwei Durchmessern gestattet, wie das in natürlicher Größe (in Abb. 3) wiedergegebene Mattscheibenbild erkennen läßt.

Auf dieser Skala entspricht also 1 mm = $\frac{1}{10}$ mm, so daß es also außerordentlich leicht möglich ist, nicht nur Zehntel-Millimeter abzulesen, sondern auch noch kleinere Werte mühelos und sicher zu schätzen, um so mehr, als die Ablesung durch eine auf der Mattscheibe ruhende plankonvexe Linse noch deutlicher wird. Um nun auch bei besonders unrunder Eindrücken mühelos und schnell in anderen Durchmesserlagen messen zu können, ist die Mattscheibe drehbar.

Die Möglichkeit der Auswechselung der Mattscheibe gegen eine photographische Kassette ($6\frac{1}{2} \times 9$) wurde deshalb vorgesehen, um auf diese Weise das Bild der Brinell-Probe u. a. auch für dokumentarische Zwecke photographisch festhalten zu können. Für diese letztere Verwendung ließe sich, wenn erforderlich, der Tubus auch, um das Bild für besondere Zwecke bis zum Moment der Aufnahme, ähnlich wie bei einer Mikro-Kamera, beobachten zu können, mit einem kleinen Beobachtungsfernrohr versehen.

Abb. 4 zeigt den Projektor in einer Zwischenausführung und läßt seine leichte und sichere Anwendung bereits ohne weiteres erkennen.

Das Oberteil des Tubus ist durch Bajonettverschluß abnehmbar und läßt sich gegen einen Prisma und Mattscheibe enthaltenden Winkelansatz auswechseln, um so auch z. B. die Messung der Kugeleindrücke an inneren Wandungen von Hohlzylindern (und zwar von etwa 220 mm Zylinder-Durchmesser aufwärts) vorzunehmen.

Das Instrument ist in seinen unteren Teilen durch ein Aluminiumgehäuse gegen Beschädigungen usw. geschützt, so daß es auch den Anforderungen des rauen Betriebes in jeder Hinsicht gerecht wird.

Zu dem Projektor wurde, um bei den eingangs erwähnten zahlreichen Betriebsmessungen an in großen Stückzahlen hergestellten Teilen ein sehr schnelles und genaues Arbeiten zu ermöglichen, ein Spezial-Stativ ausgebildet, das auch für die übrigen Anwendungsgebiete des Universal-Projektors als Universal-Stativ verwendet werden kann.

Die Ablesung des Kugeldruck-Durchmessers wird durch Anwendung des Brinell-Projektors ganz außerordentlich erleichtert bei wesentlicher Steigerung der Meßgenauigkeit. Das Instrument läßt sich außerdem für viele

Anwendungsmöglichkeiten in der Metall- und Stoff-Untersuchung ebenfalls vorzüglich verwenden, so z. B. zur Untersuchung von Bruchflächen, bei welchen die Schärfeneinstellung auf jede Schicht der Bruchstelle durch eine Schneckengangfassung des Objektivs erreicht worden ist.

Weitere Anwendungsgebiete des Projektors sind die Untersuchung von Geldscheinfälschungen, von Unterschriften, ferner von Erzeugnissen der Papier- und Textil-Industrie (Fadenzählung usw.), der Feinmechanik, der Uhren-Industrie usw. Außerdem läßt sich das Instrument auch mit Vorteil für medizinische Zwecke, sowie in der Daktyloskopie, kurz überall da anwenden, wo es erwünscht erscheint, die objektive Sichtbarmachung eines vergrößerten Bildes oder seine photographische Festhaltung zu erreichen.

Metall-Einkristalle.

Die mechanischen Eigenschaften von Metallen sind viel komplizierter, als sich bei oberflächlicher Betrachtung vermuten läßt. Das geht auch schon daraus hervor, daß es den Metallographen trotz aller sonstigen großen Erfolge noch nicht gelungen ist, die mechanischen Eigenschaften, ähnlich wie z. B. die chemischen, auf Atomkonstanten zurückzuführen. Bei der Beurteilung von mechanischen Eigenschaften ist man nahezu ausschließlich auf den Versuch angewiesen. Die durch einen Versuch ermittelten Werte für Härte, Zerreißfestigkeit, Dehnbarkeit usw. sind nun keineswegs als Festwerte anzusehen, sie sind vielmehr in hohem Maße von der Art der Wärmebehandlung oder der mechanischen Bearbeitung abhängig. Stahl von gleicher Zusammensetzung wird beispielsweise mehr oder weniger hart, je nachdem, in welcher Zeit man ihn abkühlen läßt; Kupfer wird durch Hämmern hart, dagegen durch Ausglühen weich. Die mit Metallen häufig arbeitenden Techniker haben sich natürlich ein gewisses Gefühl für diese Eigentümlichkeiten angeeignet, was jedoch nicht hindert, daß zur Lösung einer Sonderaufgabe, wie sie beispielsweise die Elektrotechnik zahlreich stellen muß, umfangreiche Versuchsreihen nötig sind.

Es ist auch leicht verständlich, daß infolgedessen der wissenschaftlich arbeitende Physiker, der gewohnt ist, alle Zusammenhänge möglichst weitgehend auf einfache Grundgesetze zurückzuführen, von der Metallographie nicht restlos befriedigt ist.

Die Ursache für die Unsicherheit auf diesem Teilgebiet der Metallkunde liegt zum großen Teil in dem Aufbau der Metalle begründet. Nahezu alle Metalle, die in der Technik benutzt werden, bestehen ja aus vielen einzelnen Metallen, die meistens regellos zusammengewachsen sind, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man eine angeätzte Schnittfläche unter dem Mikroskop betrachtet. Diese Kristalle sind ihrer Struktur nach, also dem gesetzmäßigen Aufbau ihrer kleinsten Bestandteile nach, gleich, dagegen nicht ihrer äußeren unregelmäßigen Begrenzungsform, ihrem Habitus, nach. In diesem mikrokristallinen Aufbau liegt zum großen Teil der Grund für die Kompliziertheit der mechanischen Eigenschaften. Sie setzen sich gewissermaßen aus zwei Komponenten zusammen, deren eine darin besteht, daß jedes kleine Kristall bestimmte Eigenschaften hat, deren andere darin, daß eine Menge solcher Kristalle regellos oder nahezu regellos zusammengewachsen sind. Das sind also ähnliche Verhältnisse, als wenn man ein Brett aus mehreren Lagen Sperrholz zusammenleimt; das auf diese Weise hergestellte Brett hat ja auch ganz andere Eigenschaften, als die einzelnen Lagen Sperrholz haben und ihre Zusammenfügung vermuten läßt. Der mikrokristalline Aufbau der Metalle ist ein wesentlicher Grund dafür, daß Metalle der tiefergehenden Forschung nur schwer zugänglich sind, da man ja mit den einzelnen oft mikroskopisch kleinen Kristallen keine mechanischen Versuche anstellen kann,

die eine Komponente also, die man unbedingt kennen muß, von vornherein unzugänglich ist.

Neuerdings bietet sich nun ein Weg, um in der Metallographie erfolgreicher bis zu den Quellen vorzudringen zu können. Es gelang nämlich in den letzten Jahren an verschiedenen Stellen, Metalle so darzustellen, daß sie nicht aus zahlreichen kleinen Kristallen, sondern aus einem einzigen großen Kristall bestehen. Solche Metall-Einkristalle bieten ohne Zweifel einen Weg, um den mannigfachen Problemen näher kommen zu können. In einem Laboratorium der Firma Siemens & Halske ge-

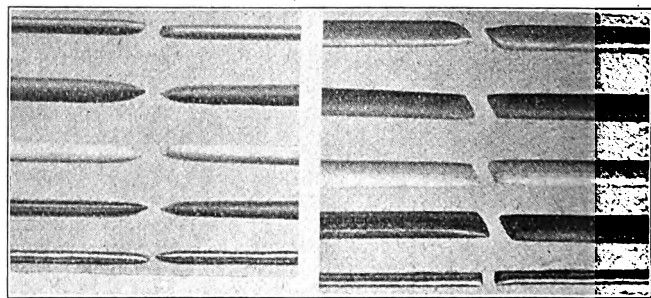


Bild 1.

Die Bilder zeigen das eigenartige Verhalten von Stäben aus Einkristallen bei Zerreißversuchen. Die Stäbe verflachen sich an der Zerreißstelle und reißen in einer scharfen Schneide. Das linke Bild zeigt die Zerreißproben von der Seite gesehen. Es sind Stäbe aus (von oben nach unten) Tantal, Kupfer, Silber, Blei und einer Kupfer-Aluminiumlegierung.

lang es unlängst, die bisher in bezug auf die Größe solcher Einkristalle gezogenen Grenzen erheblich zu überschreiten und ein Verfahren auszuarbeiten, mit dessen Hilfe man Einkristalle von nahezu beliebiger Größe herstellen kann. Man schmolz das betreffende Metall in einem unten kegelförmig zulaufenden Tiegel, sorgte durch einen Wärmeschutz dafür, daß die Wärme nur durch die Spitze des Kegels abgeführt wurde und erreichte damit, daß der Inhalt des Tiegels zu einem Einkristall erstarrte. Ueber die Arbeiten berichtete Dr. K. W. Haüßer, der die Versuche zusammen mit P. Scholz und anderen durchführte, auf dem Naturforschertag in Düsseldorf. Der Vortragende zeigte eine Reihe der charakteristischen Eigenschaften von Metall-Einkristallen, wie sie in den letzten Jahren gefunden wurden, weiterhin auch einige neue Erscheinungen, die von kristallographischem und chemischem Interesse sind. Metall-Einkristalle haben zunächst merkwürdige Festigkeitseigenschaften. Sie verfestigen sich nämlich durch mechanische Bearbeitung in viel höherem Maße als mikrokristalle Metalle. Beispielsweise läßt sich ein

etwa daumendicker Kupferstab, der aus einem Einkristall hergestellt ist, leicht biegen. Nach dieser einmaligen Biegung hat sich der Stab aber so verfestigt, daß ein Zurückbiegen des Stabes selbst unter größter Kraftanstrengung unmöglich ist. Eine Torsion eines Versuchstabes wirkt in besonders hohem Maße verfestigend. Während bei einem untordierten Stab ein geringes Gewicht genügt, um eine bestimmte Durchbiegung zu erreichen, muß das Gewicht bei einem tordierten Stab wohl zwanzigmal größer sein. Bei einem Zerreißversuch zeigen Einkristalle ein eigentümliches Verhalten. Zunächst dehnt sich der Einkristallstab in besonders hohem Maße bis auf das Doppelte seiner Länge oder noch mehr. Während ein Stab aus mikrokristallinem Material sich an der Zerreißstelle mehr und mehr verjüngt und schließlich zerreißt, wenn der Durchmesser eine bestimmte Größe

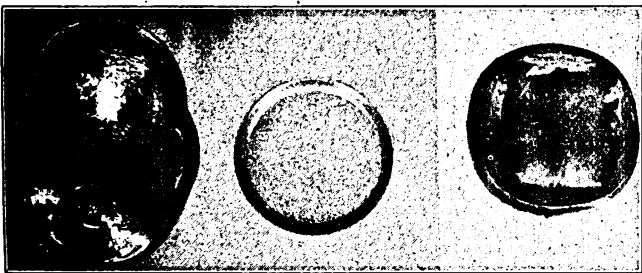


Bild 2.

Zusammengedrückte Kugeln aus Einkristallen nehmen eigenartige Formen an. Die linke Platte ist senkrecht zu einer Oktaederfläche zusammengedrückt, die rechte zu einer Würfelfläche; an dieser sieht man besonders deutlich die vierfache Symmetrie.

unterschreitet, verjüngt sich der Einkristallstab über die ganze Länge, wird ellipsenförmig und reißt schließlich in einer scharfen Schneide (Bild 1). Merkwürdige Formen nehmen auch Einkristalle an, die unter einer Presse zusammengedrückt werden. Preßt man eine Kugel aus mikrokristallinem Metall zusammen, so erhält man eine kreisrunde Platte, nimmt man dagegen eine aus einem Einkristall bestehende Kugel, so hat die erhaltene Platte eine unregelmäßige Begrenzung und zeigt eine eigentümliche, farbenprächtige Maserung (Bild 2). Ein eigenartiges Verhalten zeigen Metall-Einkristalle bei der Härteprobe nach Brinell. Während man bei mikrokristallinem Metall Eindrücke mit kreisförmiger Begrenzung erzielt, ergeben sich bei Einkristallen je nach der Kristallachsenrichtung unrunde Formen, z. B. auf der Würfelfläche ein Quadrat, so daß dieses Verfahren, die Härte zu bestimmen, bei Einkristallen nicht anwendbar ist.

Besonders interessante Beobachtungen machte man an Kugeln, die aus einem Einkristall hergestellt sind und deren Oberfläche mit Säuren oder sonstigen chemischen Angriffsmitteln geätzt ist (Bild 3). Solche Kugeln zeigte Dr. Hauser aus Kupfer, Silber, Blei, aber auch aus Legierungen, wie Kupfer-Aluminium. An solchen Kugeln läßt sich deutlich erkennen, daß das Material aus nur einem Kristall besteht. Die Kugeln machen den Eindruck als wenn gewissermaßen ein Kristall in ihnen einge-

schlossen wäre. Die Flächen und Kanten des Kristalls treten auf der Kugeloberfläche deutlich durch ihre verschiedene Farbentönung hervor. Bei den Arbeiten mit solchen Kugeln zeigte sich, daß nicht nur die verschiede-

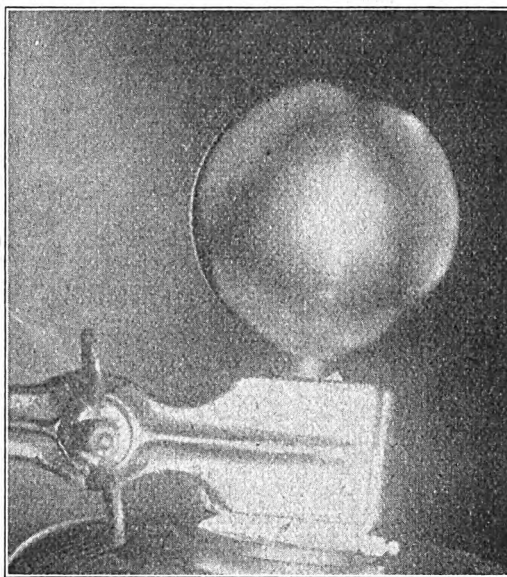


Bild 3.

Einkristall-Kupferkugel als Oktaeder geätzt und senkrecht zu den Oktaederflächen photographiert.

nen Metalle verschiedene Formen haben, sondern daß man auch bei ein und demselben Material, also bei derselben atomaren Kristallstruktur, verschiedene Formen erhalten kann. Verwendet man nämlich verschiedene Säuren oder variiert man die Konzentration, Temperatur usw. der benutzten Säure, so lassen sich die verschiedenen Kristallformen rein oder kombiniert herausbilden. Die Bedingungen der Ätzung spielen also hier die gleiche Rolle wie in der Natur der Umgebung, aus der sich ein Kristall bildet, der sogenannte Lösungsgenosse, wie es z. B. dem Mineralogen bekannt ist, daß sich aus reiner Salzlösung Würfel bilden, dagegen aus einer mit Harnstoff versetzten Salzlösung Oktaeder. Besonders eigenartige Wirkungen ergeben sich, wenn man der zur Ätzung benutzten Säure ein Metallsalz zusetzt, das edler ist als das geätzte Metall, also z. B. bei Kupfereinkristallen Quecksilbersalz. Das Quecksilber setzt sich nämlich auf der Einkristallkugel nicht überall gleichmäßig nieder, vielmehr bleiben die Kanten des gewissermaßen in die Kugel eingeschlossenen Kristalls unbedeckt. Mit ihrem Netzwerk aus kupferfarbenen Linien macht eine solche Kugel einen eigenartigen Eindruck.

Diese und ähnliche Beobachtungen gehen über die reine Metallographie hinaus und spielen in das Gebiet der Chemie hinüber. Offenbar handelt es sich bei diesen Versuchen, wie der Vortragende und seine Mitarbeiter mutmaßen, um gerichtete chemische Vorgänge, vielleicht um die Grundlagen einer vektoriellen Chemie.

W Jaekel.

Verstellbarer Anreißschieber zum Anreißen von I-Eisen-Profilen.

Von

Josef Fritz Kesper, Essen-W.

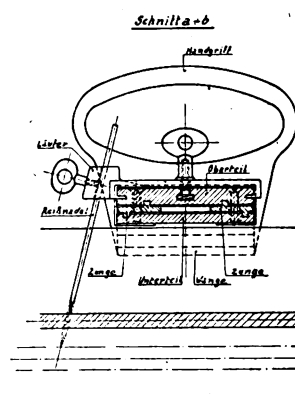
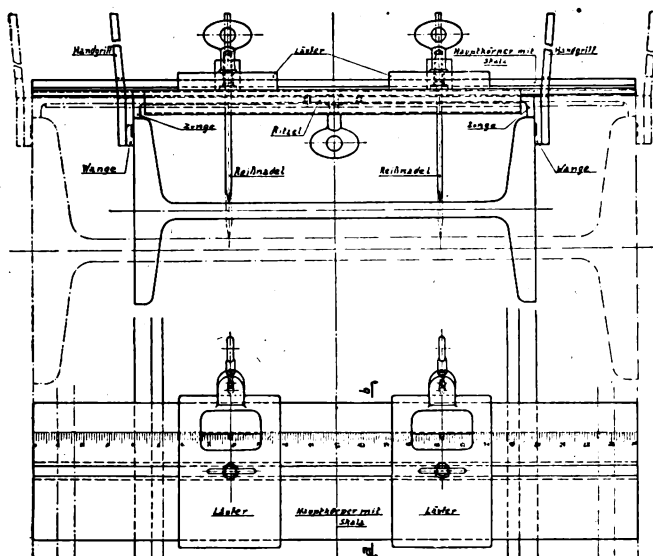
Leistungssteigerung und Aufwandskürzung gelten heute mehr denn je als Grundsatz einer gesunden Betriebswirtschaft, um unser Wirtschaftsleben wieder zu erstarken. Erfreulicherweise hat dieser Grundsatz auch bereits in der deutschen Industrie weiteste Beachtung gefunden, einerseits durch Einführung rationeller Arbeits-

methoden (Fließarbeit usw.), andererseits durch Vervollkommen der Maschinen und Werkzeuge, die noch weiter im Fortschreiten begriffen ist. Im nachfolgenden wird die Konstruktion eines verstellbaren Anreißschiebers zum Anreißen von I-Eisen-Profilen beschrieben, welcher ebenfalls der Leistungssteigerung und Aufwandskürzung

hauptsächlich in Eisenkonstruktionswerkstätten dient, wo häufig I-Eisen-Träger angerissen werden müssen.

Dieser Anreißschieber (siehe Abbildung) dient zum Anreiß von I-Eisen-Profilen aller Art, läßt sich den einzelnen Profilen entsprechend verstellen und wird in verschiedenen Größen ausgeführt. Er besteht aus dem mit einer Skala versehenen Hauptkörper, in welchem verstellbare Zungen gleiten, dem die Zungen antreibenden Ritzel (Zahnrad), und den beiden auf dem Hauptkörper gleitenden Läufern mit feststellbarer Reißnadel. Die Zungen dienen dazu, beim Anreiß mit ihren

welche in den entsprechenden Nuten des Ober- und Unterteils des Hauptkörpers gleiten, sowie an einem Ende eine Wange, die beim Anreiß als Führung des Schiebers dient. An der Wange ist wiederum ein Handgriff angebracht zur bequemen Handhabung des Schiebers beim Anreiß. Die Gleitflächen des Ober- und Unterteils des Hauptkörpers, der beiden Zungen und Wangen, sowie der beiden Läufer sind sehr sauber bearbeitet und so angeordnet, daß sie eine gute Auflage und eine gute Führung aller gleitenden Teile gewährleisten. Das aufreibende Ritzel (Zahnrad) ist in der Mitte des Schiebers



Verstellbarer Anreißschieber zum Anreiß von I-Eisen-Profilen.

Wangen auf den Flanschen des Profils zu gleiten, während die Läufer den Zweck haben, die angegebenen Streichmaße für den Steg des Profils auf der Körperskala festzuhalten. Der Hauptkörper besteht aus dem Ober- und Unterteil. Beide sind durch Schrauben so aneinander verbunden, daß zwischen dem Ober- und Unterteil die beiden Zungen gleiten können. Der Oberteil ist mit einer Maßstabskala und mit den Führungsnuten für die Läufer und die beiden Zungen versehen. Ebenfalls besitzt der Unterteil die entsprechenden Führungsnuten für die beiden verstellbaren Zungen. Diese sind zu einem Teil als Zahnstange ausgebildet und werden mittels eines Ritzels (Zahnrad), welches durch Drehung von Hand die Drehbewegung auf die beiden Zungen überträgt, in zueinander entgegengesetzter Richtung fortbewegt. Außerdem ist die Verzahnung so gewählt, daß sie ein genaues Einstellen der Zungen und der Läufer nach der auf dem Oberteil des Hauptkörpers befindlichen Skala ermöglicht. Die beiden Zungen besitzen außerdem je zwei Rippen,

im Ober- und Unterteil des Hauptkörpers gut gelagert und greift in die verstellbaren Zungen ein. Auf dem Hauptkörper gleiten zwei Läufer mit je einer feststellbaren Reißnadel. Die Läufer sind nach dem Aufsuchen des Streichmaßes auf der Skala des Hauptkörpers auf demselben mittels einer Schraube feststellbar und halten das aufgesuchte Streichmaß fest. Die ganze Vorrichtung läßt sich durch Lösen einiger Schrauben leicht auseinandernehmen, um die einzelnen dem Verschleiß unterliegenden Teile auszuwechseln.

Infolge der großen Leistungssteigerung bzw. Zeiterparnis, die sich mit dem neuen Anreißschieber beim Anreiß von I-Eisen-Trägern aller Art erzielen läßt (man beachte, daß der Schieber mit mehreren Läufern mit feststellbarer Reißnadel versehen werden kann), und seiner bequemen Handhabung, sowie einfachen und stabilen Ausführung wird er sich zweifellos schnell in der Werkstatt, hauptsächlich in den Eisenkonstruktionswerkstätten, einführen.

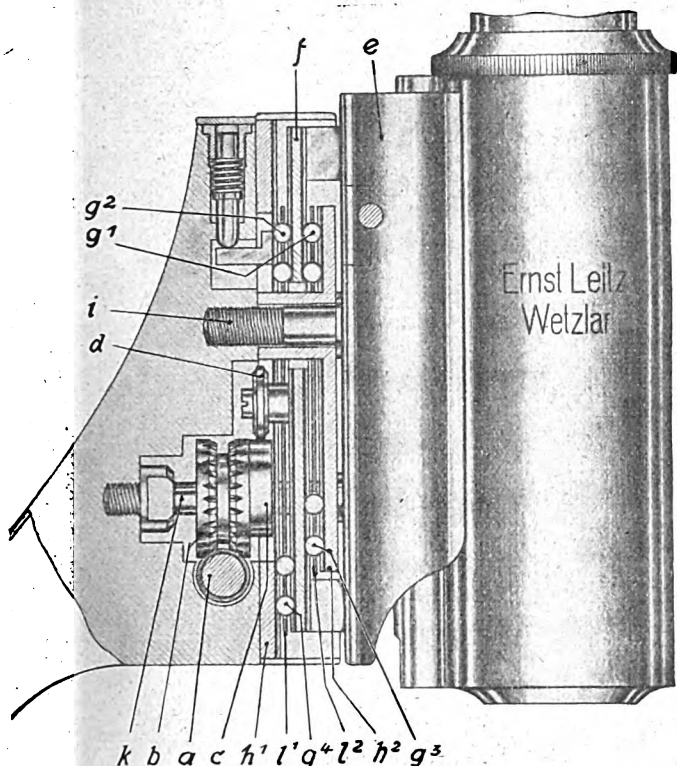
Eine neue Vorrichtung zur Feineinstellung an Mikroskopen.

In den letzten Jahren wurde die alte Feineinstellung an Mikroskopen, die sogen. Prismenführung, durch die Schwalbenschwanzführung fast ganz verdrängt. Die Vorrichtung zur feinen Einstellung des Mikroskoptubus verlangt einerseits eine ganz genaue Führung, welche zudem eine Passung aufweisen muß, die ohne Spielraum gleitet, damit jegliches seitliche Wackeln des mikroskopischen Bildes vermieden wird und andererseits ein promptes Folgen des einzustellenden Teiles auf den kleinsten Druck gewährleistet. Sowohl bei der Prismenführung als auch bei der Führung durch einen Schwalbenschwanzschlitten sucht man dieses durch sorgfältiges Einschleifen der prismatischen Teile bzw. des Schlittens und durch Anwendung eines geeigneten Schmiermittels zwischen den Gleitflächen zu bewirken. Die sich berührenden Flächen sind dabei zur Unterstützung der Gleitfähigkeit aus Metall

mit verschiedenem Härtegrad hergestellt. Bei beiden Vorrichtungen hat sich gezeigt, daß die die Reibung herabsetzenden Fette nach längerem Gebrauch und bei Temperaturveränderungen leicht unbrauchbar werden, auch erfordert das genaue Einschleifen einer Schwalbenschwanzführung eine erhebliche Geschicklichkeit.

Die Schwierigkeiten für ein befriedigendes Arbeiten der Feinstellvorrichtung steigern sich, sobald das Gewicht des Mikroskoptubus sich erhöht, was namentlich der Fall ist bei dem neuerdings immer mehr zur Anwendung kommenden und von der Firma E. Leitz zuerst eingeführten binokularen Mikroskoptuben, sowie bei binokularen Aufsätzen, Polarisationsstuben und bei Anbringung der verschiedensten mikroskopischen Nebenapparate, wie Aufsatzkamera usw. an den Tuben. Die dadurch entstehende einseitige Druckbelastung kann sehr leicht

störend auf die Mikrometereinstellung einwirken, weshalb sich immer mehr die Notwendigkeit zu einer Verbesserung der Mikrometerführung ergab. Es war deshalb erforderlich, in erhöhtem Maße das Augenmerk auf eine Verbesserung der gleitenden Bewegung zu richten, die so leicht vonstatten gehen muß, daß sie der geringsten Bewegung der Feineinstellung sofort folgt und jeglichen toten Gang vermeidet.



In der allgemeinen Technik hat man heute in weitem Maße mit Vorteil bei rotierenden Teilen zur Verminderung der Reibung Kugellager eingeführt. Von dieser Tatsache ausgehend, wurde von der Firma E. Leitz in geeigneter Weise eine gradlinige Kugelhahn bei der Fein-

bewegungsvorrichtung des Mikroskopes mit ausgezeichnetem Erfolg zur Anwendung gebracht. (D. R. P. Nr. 368 804). Durch die zunächst an sich als naheliegend erscheinende Anwendung der Kugellager in dem Spezialgebiet der Tubuseinstellung von Mikroskopen ist eine neue überraschende Erfindung mit einer erheblichen fortschrittlichen Wirkung gemacht worden. Und zwar liegt neben dem praktischen Wert der Erfindung ein wesentlicher Fortschritt auf wirtschaftlichem Gebiet; denn die Einsetzung eines Kugellagers erfordert bei weitem nicht die Präzisionsarbeit, die die bisherige Schlittenführung des Mikroskoptubus verlangte. Der praktische Wert für den Mikroskopoptiker liegt hauptsächlich darin, daß durch diese Kugelführung bei der Feinbewegung, trotz Hinzufügung weiterer Teile nämlich des Kugellagers mit seinem Rahmen, eine fast reibungslose Verschiebung des Tubus erfolgt, ferner klimatische Einflüsse hierbei kaum eine Rolle spielen und die ganze Bewegung spielend leicht den Bewegungen der Mikrometerschraube folgt, selbst bei großer Belastung. Das Heben und Senken des Tubus erfolgt bei dieser neuen Feineinstellvorrichtung parallel der Handbewegung am Triebknopf.

Die Abbildung stellt einen Längsschnitt durch die Vorrichtung zur Feineinstellung da. Mit (a) ist ein Spindelgewinde bezeichnet, welches in ein Schneckenrad (b) eingreift, das zusammenhängt mit einem Herzstück (c). Dieses Herzstück besteht aus einem herzförmigen gehärteten Stahlstück, das von zwei Kurven begrenzt ist. Auf einer dieser Kurven läuft das Rädchen (d). Letzteres ist mit dem Tubusteil (e) fest verbunden durch eine Führungsplatte (f), welche sich mittels der Kugelpaare (g¹ und g² sowie g³ und g⁴) zwischen den feststehenden Führungsplatten (h¹ und h²) bewegt. Die Schraube (i) verbindet die feststehenden Führungsplatten (h¹ und h²) an dem Mikroskopstativ; das Gleiche wird auch durch die Achse (k) bewirkt, welche zugleich das Herzstück und Schneckenrad trägt. Die Führungsplatten haben je 2 Nuten, in denen 8 Kugelpaare gleiten. Die einzelnen Kugeln werden mittels gelochter Platten (l¹ und l²) dem sogenannten Kugelkäfig, in genauem Abstand voneinander gehalten. Die Führungsplatten sind aus gehärtetem Stahl und mit größter Genauigkeit planparallel geschliffen und eingepaßt. Auch die Kugeln sind aus glashartem Stahl und in genauestem Maß gehalten.

B. H.

Der industrielle Mittelstand.

Von
Richard Calwer, Berlin.

Vor einiger Zeit machte der Vorsitzende des Verbandes der deutschen Eisen- und Stahlwaren-Industriellen, Direktor Karl Zell, in einer Mitgliederversammlung des Verbandes auf die Gefahren der großindustriellen Entwicklung aufmerksam, die unter anderem dazu führe, daß

der Nachwuchs von selbständigen Wirtschaftsführern ausbleibe. Er führte aus: „Wir leben in der Zeit der Zusammenschlüsse, der Konzentration zu gigantischen Wirtschaftsgebilden. Das birgt eine Gefahr für unsere Wirtschaft in sich — nicht wegen der Macht, die in den



sind um 40% billiger als die Amerikaner

Sieger gegen eine internationale Konkurrenz in den beiden russischen Riesen-Wettbewerben

Händen der Einzelnen liegt, das Verantwortungsbewußtsein der Leitenden gegenüber der Allgemeinheit schätze ich dazu viel zu hoch ein —, es birgt die Gefahr in sich, daß notgedrungen eine Schematisierung, eine Bürokratisierung einsetzt, die früher selbständige Existenzen zu unselbständigen Teilen eines großen Organismus macht. Diese Kräfte können ihre Betätigung nicht mehr auf selbständigen Posten geltend machen. Was uns aber dringend notwendig ist, ist die Heranbildung eines tüchtigen selbständigen Nachwuchses an Führernaturen. Mein Ruf an die verantwortlichen Stellen geht dahin: Sorgen Sie dafür, daß nicht der industrielle Mittelstand zum Erliegen kommt. Der Großbetrieb hat seine Aufgaben, ob aber die Entwicklung nicht bereits gewisse Bedenken erregen muß? Es liegt die Befürchtung nur zu nahe, daß man an den maßgebenden Stellen in Regierung, Parlament und wo immer vor den einzelnen Giganten die Fülle der kleineren nicht sieht.“

Direktor Zell hat mit seinen kritischen Beobachtungen nur zu recht, während ich seiner Schlußfolgerung nicht folgen kann. Man übersieht die Fülle der mittleren Industriebetriebe in der Öffentlichkeit heute fast völlig, aber daran ändert sich nichts, wenn man an die verantwortlichen Stellen den Ruf ergehen läßt, eine Aenderung in ihrer Haltung eintreten zu lassen. Eine solche Aenderung wird nur eintreten, wenn der industrielle Mittelstand von sich aus seine Kräfte zusammenfaßt und dann Einfluß auf Regierung und Parlament zu gewinnen sucht. Das geschieht heute so gut wie gar nicht, weil der industrielle Mittelstand sich überwiegend im Schlepptau der Großindustrie befindet. Aus dieser Abhängigkeit müßte er sich erst befreien, wenn er die Kraft zu selbständiger Beeinflussung von Regierung und Parlament gewinnen will. Die Beeinflussung des industriellen Mittelstandes durch die Großindustrie erfolgt in so hohem

Maße, daß der starke Interessengegensatz zwischen ihm und der Großindustrie völlig verdeckt bleibt. Daß der Gegensatz stark ist, das hat Direktor Zell ganz zutreffend angedeutet. Was den mittleren Industriellen vor allem not tut, das ist eine volkswirtschaftliche Orientierung, die sich Klarheit über den vorhandenen und sich immer weiter verschärfenden Gegensatz schafft. Die Entwicklung der Großindustrie ist auf einer Bahn angelangt, die trotz aller Betonung ihres privatkapitalistischen Charakters tatsächlich doch die Voraussetzungen für eine kommunistische Wirtschaftsordnung frei macht, während die mittleren Industriellen auf dem Boden des Tauschverkehrs stehen und diesen mit Erfolg verteidigen können, wenn sie nur erst ihre Aufgabe begriffen haben. Dazu gehört aber freilich eine völlig andere Stellungnahme zu den wirtschaftspolitischen Fragen als die der heute tonangebenden Großindustrie. Wenn aus den Reihen dieses Mittelstandes ein tüchtiger Nachwuchs von selbständigen Wirtschaftsführern hervorgehen soll, so muß dieser Nachwuchs sich in erster Linie durch eine volkswirtschaftliche Bildung auszeichnen, welche ihn in Gegensatz zu den Auffassungen bringt, die von den maßgebenden Stellen der Regierung und der Großindustrie als richtunggebend gutgeheißen werden. Kann sich der industrielle Mittelstand aus der geistigen Abhängigkeit von der Großindustrie nicht losmachen, so dürfte ihm auf die Dauer nicht zu helfen sein, dann muß er für seine freiwillige Hörigkeit viel schwerer büßen als die Leiter der großindustriellen Unternehmungen. Nicht an die verantwortlichen Stellen hätte Direktor Zell seinen Ruf richten sollen, sondern an den industriellen Mittelstand selbst. Dieser und nur er allein hat dafür zu sorgen, daß er nicht vollends unter die Räder der Großindustrie und damit schließlich zum Erliegen kommt.

Keine Besteuerung des Geschäftswerts!

Von

Steuersyndikus Dr. jur. et rer. pol. Brönnner,

Unter Geschäftswert (Firmenwert, goodwill, Fassung usw.) ist der besondere Wert zu verstehen, der einem Unternehmen vermöge seiner Organisation, seiner Erfahrungen, seines Kredits und des Stammes seiner Kundschaft innewohnt. Ein Geschäftswert ist vorhanden, soweit der Wert des Gesamtunternehmens über den Wert sämtlicher einzelnen Aktiven abzüglich aller Passiven hinausgeht, sich also ein Mehrwert ergibt.

Damit ist zwar eine allgemeine Begriffbestimmung gegeben, aber nicht gesagt, durch welche Faktoren im einzelnen der Geschäftswert begründet wird. Tatsächlich handelt es sich um eine Reihe von Imponderabilien, zu denen sowohl Umstände subjektiver Art, wie die Geschäftstüchtigkeit des Inhabers, die Fähigkeit von Angestellten usw. gehören, also auch objektive Merkmale: Kundschaft, günstige Verträge usw. Praktisch sind beide nicht zu trennen, da sie durchaus voneinander abhängen; etwa die Kundschaft von der Tätigkeit der Chefs, die Auswirkung der Verträge von der Tüchtigkeit der Angestellten usw. Es erscheint ausgeschlossen, den Geschäftswert — vielleicht sogar zahlenmäßig — auf einzelne dieser teils bekannten, zum größeren Teil unbekannten Elemente zurückzuführen. Infolgedessen ist es auch nicht möglich, den Geschäftswert gesondert von der Tätigkeit der leitenden Personen festzustellen, trotzdem letzterer als Objekt der Vermögenssteuer ohne Zweifel nicht in Frage kommt. — ganz abgesehen davon, daß eine derartige Besteuerung der Tüchtigkeit besonders volkswirtschaftlich schädlich wirken würde.

Die Unmöglichkeit, einen Wert zu ermitteln, der sich aus durchaus unbestimmten Größen zusammensetzt und in erheblichem Maße, wie ausgeführt, durch sub-

jektive Momente, wie die Tätigkeit des Steuerpflichtigen selbst, beeinflusst wird, die ihrer Natur nach Gegenstand der Vermögenssteuer nicht sein können, führt dazu, schon die praktische Durchführbarkeit der Besteuerung des Geschäftswertes zu verneinen.

Dies gilt auch dann, wenn der Geschäftswert entgeltlich erworben ist. Der Erwerbspreis selbst kann von vornherein nur einen äußerst unzuverlässigen Maßstab für die Bewertung des Geschäftswerts zur Vermögenssteuer abgeben, da dieser sich bereits durch den Besitzwechsel ändert; darüber hinaus wird er später, da die Verhältnisse dauernden Aenderungen unterworfen sind, als Bewertungsgrundlage meist vollständig versagen.

Die Besteuerung lediglich des entgeltlich erworbenen Geschäftswerts würde ferner dem finanzwissenschaftlichen Grundsatz der Gleichmäßigkeit der Besteuerung widersprechen.

Ueberhaupt entsteht, wenn man an die Besteuerung des Geschäftswerts herangeht, ein unlösbarer Konflikt zwischen diesem Grundsatz der gleichmäßigen Besteuerung und dem der Bestimmtheit der Steuer. Will man den bei entgeltlichem Erwerb wenigstens bis zu einem gewissen Grade — der Einschränkungen wurde bereits gedacht — feststellbaren Geschäftswert zur Grundlage der Besteuerung machen, so findet eine gleichmäßige Besteuerung nicht statt. Gibt man aber die Unterscheidung zwischen entgeltlich erworbenen und selbst geschaffenen Geschäftswert auf, so kann, wie ausgeführt, von einer Bestimmtheit der Steuer überhaupt keine Rede sein.

Vielleicht wird sich der Kaufmann, der die grundsätzliche Zulässigkeit der Besteuerung realisierter Werte anerkennt, mit der Heranziehung des entgeltlich erworbe-

nen Geschäftswerts, soweit er am Stichtage für die Vermögenssteuer nach seiner Bilanz vorhanden ist, abfinden. Der Finanzmann darf es hiernach nicht!

Es ist das Verdienst des Senatspräsidenten beim Reichsfinanzhof, Dr. Becker, auch hierauf in einem Vortrage hingewiesen zu haben, der neben anderen von der Industrie- und Handelskammer Berlin am 9. Dezember 1926 veranstaltet wurde. Aus den Ausführungen auch der beiden anderen Vortragenden (Professor Flechtheim von der I. G. Farbenindustrie A.-G., Direktor Dr. Hausmann von der Deutschen Erdöl-Aktiengesellschaft) ergaben sich wertvolle Gesichtspunkte über das Wesen und die Besteuerung des Geschäftswerts, die hier Beachtung gefunden haben.

Die Steuerliteratur hat sich bereits früher eingehend mit der Besteuerung des Geschäftswerts befaßt, wobei die Ansichten in mancher Hinsicht geteilt gewesen sind. Wohl allgemeinen Widerspruch hat aber das Urteil des Reichsfinanzhofs vom 13. April 1926 (I. A. 18/26) erfahren.

In der viel besprochenen Entscheidung hat sich der Reichsfinanzhof für die Vermögenssteuer 1924 auf den Standpunkt gestellt, daß der Geschäftswert oder Verlagswert eines eine Zeitschrift herausgebenden Unternehmens als selbständiger Vermögensgegenstand anzusehen sei.

Lediglich darin kann dem Reichsfinanzhof gefolgt werden, daß es für die Bewertung des Unternehmens gleich sein müsse, ob es sich um selbstgeschaffene oder erworbene Imponderabilien handle, und es ungerecht wirke, wenn die Besteuerung dort stattfinden könne, wo die immateriellen Werte ziffernmäßig fixiert seien, dagegen nicht, wenn diese Werte zwar vorhanden seien, aber ziffernmäßig nicht festständen.

Der Reichsfinanzhof berücksichtigt also wohl den Grundsatz der Gleichmäßigkeit, glaubt aber für die Vermögenssteuer 1924 die Zulässigkeit der Besteuerung des Geschäftswerts bejahen zu müssen. Abgesehen von den bereits behandelten allgemeinen Gesichtspunkten, die eine Heranziehung des Geschäftswerts zur Vermögenssteuer verbieten — eine Anschauung, die sich übrigens bereits in der Rechtsprechung des preußischen Oberverwaltungsgerichts durchgesetzt hatte —, verlangt das nunmehr von 1925 an für die Vermögenssteuer maßgebende Reichsbewertungsgesetz eine andere Auffassung. Nach ihm kann es nicht zweifelhaft sein, daß der Geschäftswert bei der sogenannten Einheitsbewertung, die die Grundlage der Vermögensbesteuerung bildet, nicht als steuerbarer Teil des gewerblichen Betriebsvermögens angesehen werden kann.

1. Zunächst ist zu beachten, daß nach § 31 Abs. 2 der Reichsabgabenordnung keine Gesamtbewertung, wie bisher, stattfindet. Vielmehr ist der gemeine (Verkaufs-) Wert der einzelnen Gegenstände des Betriebsvermögens zu ermitteln und dabei der Zugehörigkeit des Gegenstandes zum Betriebsvermögen lediglich in der Weise Rechnung zu tragen, daß „diese mit dem Werte angesetzt werden, den sie unter der Voraussetzung der Fortführung des Betriebes für den Betrieb haben.“ Es findet also nicht eine Feststellung des Gesamtwerts des Unternehmens statt, die eine Berücksichtigung sämtlicher ihn beeinflussenden Größen erfordern würde, sondern eine Einzelbewertung, bei der lediglich, wie erwähnt, die Zugehörigkeit zu dem bestimmten Betriebe zu berücksichtigen ist; so sind z. B. stillgelegte Maschinen grundsätzlich mit dem Schrottwert zu bewerten.

Sind aber nur die einzelnen Vermögensgegenstände, wie sie bisher als Sache oder Rechte Gegenstand der Vermögensbesteuerung gewesen sind, in die Vermögensaufstellung einzusetzen, so scheidet hierbei der Geschäftswert aus, der lediglich mit Rücksicht auf die Erfassung des Gesamtwerts des Unternehmens vom Reichsfinanzhof als selbständiger Vermögensgegenstand überhaupt angesehen werden konnte.

2. Gemäß § 31 Abs. 3, 4 des Reichsbewertungsgesetzes gelten weiter für gewisse Gegenstände des Betriebsvermögens besondere Bewertungsvorschriften. So sind Grundstücke zu bewerten, als wenn sie nicht zum Betriebsvermögen gehörten, zwangsbewirtschaftete Grundstücke z. B. zur Vermögenssteuer 1925/26 mit bestimmten Hundertsätzen des Wehrbeitragswerts. Für Wertpapiere ist grundsätzlich der Steuermkurs maßgebend.

Diese Sonderbestimmungen würden wirkungslos sein, wenn der Geschäftswert besonders angesetzt würde, da der volle bei der Einzelbewertung nicht erfolgte Mehrwert auch der Grundstücke und Wertpapiere für das betreffende Unternehmen mit versteuert würde.

Es zeigt sich hier deutlich, daß das Reichsbewertungsgesetz den Grundsatz der Gesamtbewertung eines Betriebes als wirtschaftliche Einheit durchbrochen hat, wie dies bereits unter 1. ausgeführt ist.

3. Wenn ferner das Reichsbewertungsgesetz in § 27 für wesentliche Beteiligungen einer Gesellschaft an Tochtergesellschaften vorschreibt, daß der Wert dieser Beteiligung außer Betracht zu lassen ist, so würde auch diese Vorschrift bedeutungslos werden, wenn der Geschäftswert, der vielleicht gerade mit Rücksicht auf die Beteiligung besonders hoch ist, in die Vermögensaufstellung eingesetzt würde.

4. Es würden schließlich bei Bewertung des Geschäftswertes Gegenstände von der Vermögenssteuer betroffen, die ihr nach dem Reichsbewertungsgesetz nicht unterliegen sollen. Hierher gehören gewisse Urheberrechte und nicht patentierte Erfindungen (§ 38 Ziff. 1), Rücklagen für Wohlfahrtszwecke (§ 39 Ziff. 6) usw.

5. Die auf Grund des Reichsbewertungsgesetzes festgesetzten Einheitswerte sind bekanntlich nicht nur für die Reichsvermögenssteuer, sondern in Zukunft (in Preu-



**27.-30.
MÄRZ
1927**

FRANKFURTER MESSE DER MARKT FÜR TECHNISCHE NEUHEITEN

MASCHINENBAU, MASCHINEN UND MASCHINENTEILE

ARMATUREN, WERKSTATTEINRICHTUNGEN, WERKZEUGE

WERKSTATTBEDARF, ELEKTROTECHNIK, BELEUCHTUNG

METALLWAREN UND ELEKTROTECHNISCHE SCHWACH-

STROM-ARTIKEL

FORDERN SIE STANDANGEBOT VOM MESSAMT FRANKFURT A. MAIN

ßen bereits für 1925 und 1926) insbesondere auch für die Gewerbekapitalsteuer der Länder maßgebend. Eine derartig weitgehende Ausdehnung der Vermögensbesteuerung durch das Reich würde demgemäß auch schwerwiegende Folgen für die Steuern der Länder haben. Vor allem würde die Möglichkeit, gewisse Teile des Betriebsvermögens für die Gewerbesteuer, wie dies in § 4 des Reichsbewertungsgesetzes vorgesehen ist, auszuscheiden, tatsächlich beseitigt, wenn sie doch, was sich

praktisch nicht vermeiden ließe, in dem Geschäftswert mit bewertet würden. —

Es wäre zu wünschen, daß eine Klärung der behandelten Frage durch den Reichsfinanzhof alsbald herbeigeführt würde. Am besten würde dies durch Einholung eines Gutachtens des obersten Steuergerichtshofs von seiten des Reichsfinanzministeriums geschehen. Die Entscheidung kann, wie sich aus den obigen Ausführungen ergibt, kaum zweifelhaft sein.

Die Kölner technische Messe.

„Schweißtechnik“. — „Elektrizität in Haushalt und Gewerbe“. — Allgemeine Technik.

Am 20. März wird die Kölner technische Messe eröffnet, die vom 20.—25. März dauert. Für die technische Messe hat sich in Köln eine neue und eigenartige Form herausgebildet. Sie ist nicht die gleichbleibende Wiederholung der sonst üblichen, höchstens der Größe nach veränderlichen technischen Schau, sondern eine Schau, die beweglich und anpassungsfähig jeweils besonders wichtige und aktuelle Fragen der Wirtschaft widerspiegelt. So beruht die Eigenart der Kölner technischen Messe darin, daß sie bestimmte zeitgemäße Gebiete der Technik in Sondergruppen zusammenfaßt und hervorhebt und die hier in Frage kommenden Produktionsvorgänge oder technischen Verfahren durch praktische Vorführungen zur Darstellung bringt. Dieses System ist geschaffen aus der Erkenntnis heraus, daß bei einer nur als Markt aufgebauten Form der Messe gerade das vernachlässigt wird, was für die Wirtschaft und die Industrie insbesondere praktisch am wichtigsten ist. Die technische Messe soll auch nicht nur bestenfalls eine Propagandaschau sein, sondern lebendiger Anschauungsunterricht, ein Mittel der Wirtschaftsförderung und des technischen Fortschrittes. Nicht das Zur-Schau-stellen von toten Objekten ist das dem Geist und Wesen einer technischen Schau angepaßte Ziel, sondern die Darstellung der Wirksamkeit und Wirkung, der technischen, technisch-wirtschaftlichen und technisch-wissenschaftlichen Zusammenhänge des Gezeigten.

Diesen schon mit der ersten Messe beschrittenen Weg ist man in Köln folgerichtig und mit Erfolg weitergegangen. Wissenschaftliche Tagungen, auf denen die mit den einzelnen Sonderausstellungen zusammenhängenden technischen und wirtschaftlichen Fragen wissenschaftlich beleuchtet werden, sind regelmäßig mit der technischen Messe verbunden, um das auf der Messe Dargestellte zu vertiefen und auszuwerten. Die praktische Auswertung der Messe wird so um ein Vielfaches gesteigert und eine lebendige Verbindung von Messe, Wirtschaft und Wissenschaft geschaffen, die dem Besucher mehr zu bieten vermag als eine Marktorientierung.

Die kommende Messe wird zwei solcher Sondergruppen zeigen: „Schweißtechnik“ und „Elektrizität in Haushalt und Gewerbe“. Die erste Veranstaltung hat die Unterstützung bekannter Fachverbände gefunden: der Carbidvereinigung, Berlin, des Deutschen Acetylenvereins, Berlin, und des Verbandes für autogene Metallverarbeitung, Hamburg. Auch das Ausland ist in dieser Gruppe vertreten, es liegen Anmeldungen von Firmen aus Amerika, Belgien, Holland und Oesterreich vor. Die gute Beschickung dieser Schau ermöglicht es, alle Verfahren der Schweißtechnik durch praktische Vorführungen zu veranschaulichen. Auch das Schweißen als Reparaturverfahren findet besondere Berücksichtigung. Das Interesse an dieser Gruppe der technischen Messe ist allgemein groß. Die Schau ist nicht nur für den industriellen Betrieb von Wert als Vergleichsmöglichkeit der verschiedenen technischen Mittel, sondern wegen der mit ihr verbundenen praktischen Vorführungen ebenso sehr für den Ingenieur und Techniker, den Handwerker und Facharbeiter. So wird die Veran-

staltung auch von der Handwerkskammer Köln, dem Westdeutschen Kammertag und vom Westdeutschen Handelsfachverband des Installateur- und Klempnergewerbes usw. unterstützt.

Eine besonders wertvolle Ergänzung erfährt diese Schau durch eine wissenschaftliche Tagung und verschiedene fachliche Veranstaltungen. Die wissenschaftliche Tagung wird vom Kölner Bezirksverein Deutscher Ingenieure und der Elektrotechnischen Gesellschaft in Köln (am 23. März) veranstaltet. Namhafte Wissenschaftler und Praktiker sind für eine Reihe von Vorträgen gewonnen, in denen zeitgemäße Fragen der Schweißtechnik erörtert werden.

Weiterhin veranstalten der Kölner Bezirksverein Deutscher Ingenieure und die Staatlichen Vereinigten Maschinenbauschulen Köln (vom 23. März bis 1. April) einen Ferienkursus für Ingenieure, Betriebsbeamte und Lehrpersonen, der Fachverband der Westdeutschen Handelskammern eine mit Vorträgen und Vorführungen verbundene Tagung der Metall verarbeitenden Handwerkszweige und die Rheinische Bezirksgruppe des Verbandes für autogene Metallbearbeitung e. V. einen Lehrgang für fortgeschrittene Schweißer (vom 20.—25. März).

So ist die Sonderausstellung „Schweißtechnik“ eine Veranstaltung, die einen geschlossenen Ueberblick über den modernen Stand der Schweißtechnik, ihre Mittel und Verfahren gibt.

Die andere Gruppe „Elektrizität in Haushalt und Gewerbe“ verspricht eine ebenso interessante Schau zu werden. In einer umfangreichen Ausstellung wird das vielseitige Gebiet der elektrischen Warmwirtschaft in Haushalt und Gewerbe veranschaulicht. Besonderer Wert ist auch hier auf praktische Vorführungen gelegt. Die Ausstellung gliedert sich in verschiedene Gruppen, so daß ein ausgezeichneter Ueberblick über die hier in Frage kommenden Einzelgebiete möglich ist. Einzelne Stichworte mögen eine kurze Uebersicht über die Ausstellung geben. Sie umfaßt alle Arten elektrischer Heiz- und Kochapparate für den Haushalt, elektrische Küchenherde und Kücheneinrichtungen, elektrische Großküchen für Restaurants, Hotels, Anstalten usw., elektrische Öfen für gewerbliche und industrielle Zwecke, Automobil-Ladestationen usw. Damit entsteht eine Schau, die über eines der modernsten Gebiete der Technik genauesten Aufschluß gibt, über die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten der Elektrizität für alle Zwecke des Haushalts und Gewerbes. Auch mit dieser Gruppe werden Tagungen und Vorträge verbunden sein, so daß für den Fachmann wie für den Laien eine wertvolle Veranstaltung zustande kommen wird.

Erwähnt man noch, daß auch das allgemeine Gebiet der Technik, Maschinenbau, Werkzeug- und Spezialmaschinen usw., durch bekannte Firmen auf der Messe gut vertreten sein wird, so ist ein Ueberblick über die kommende Kölner technische Messe gegeben, der zeigt, daß der Besucher eine vielseitige, interessante und fachlich hochstehende technische Schau erwarten darf.

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik Abteilung Berlin

Am Sonntag, den 27. Februar 1927, mittags 12.15 bis 1.15 Uhr, nahm die Abteilung Berlin eine Besichtigung des Planetariums am Zoo vor.

Nach der üblichen Vorführung und dem Vortrage des Herrn von Dickhuth-Harrach wurde die Projektions-Einrichtung der Firma Zeiß eingehend erklärt.

Der Vortrag sowie die Erklärung fanden bei den interessierten Teilnehmern allgemeinen Beifall.

Auch von dieser Stelle aus sei dem Vortragenden für seine interessante Schilderung der Dank seitens des Vorstandes ausgesprochen. F. G.

Verein Berliner Mechaniker.

Der Verein Berliner Mechaniker bietet seinen Mitgliedern fachwissenschaftliche Vorträge in monatlichen Sitzungen, deren genauer Zeitpunkt in dieser Zeitschrift bekannt gegeben wird.

Neu-Anmeldungen sind zu richten an den Schatzmeister Herrn F. Harwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2. Der monatliche Beitrag beträgt zur Zeit 2.— Mk. vierteljährlich und ist vor Anfang des Vierteljahres zahlbar; auf Postscheckkonto Berlin NW 7, Nr. 17171 F. Harwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2, für V. B. M. sowie in den Sitzungen. Einschreibgebühr beträgt 1.— Mk.

**Vereinigung ehemal. Fachschüler
-- Schwenningen a. N. --**

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlofferstr. 31

Hauptverein.

Im Mitgliederverzeichnis ist nachzutragen:

Adressenänderung:

Hauser, Eugen, Stuttgart, Retraitestr. 3 II.

Hauser, Erich, stud. ing., Karlsruhe, Staatstechnikum, Moltkestr. 9.

Textor, Fritz, Stuttgart, Lerchenstr. 85.

Mitgliedernachrichten:

Von unserem Mitglied J. Erath (1900—1902) kommt aus Constanza, wo er sich auf einer Montagereise befindet, ein Gruß an die Vereinigung, für den wir ihm im Namen derselben bestens danken.

Beitrag:

Durch einen schweren Unfall, der ihn schon seit 8 Wochen ins Bett fesselt, war unser Kassierer, Julius Gußmann, leider nicht mehr in der Lage die vorbereitenden Arbeiten zum Einziehen der Beiträge zu besorgen, doch sind alle Mitglieder, welche noch im Rückstand sind, zur Zahlung direkt aufgefordert worden. Erleichtert ihm die in seinem jetzigen Zustand ihm doppelt schwer werdende Arbeit und Euch den Geldbeutel und bezahlt umgehend den Beitrag ein, sonst muß er erhoben werden.

Hauptversammlung:

Aller Voraussicht nach ist am 30. April und 1. Mai die Schwenninger Gewerbeausstellung eröffnet und es bietet sich hierbei eine einzigartige Gelegenheit, die gesamten Industrie-Erzeugnisse Schwenningens kennen zu lernen. Darum spart — Fastnacht ist ja glücklich vorüber — und kommt recht zahlreich nach Schwenningen, Ihr sollt es nicht bereuen.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am 3. März veranstaltete die Ortsgruppe wieder einen Lichtbilderabend, in dem die Reise diesmal in den sonnigen Süden nach der Hauptstadt Italiens, nach Rom, ging. Nach einer interessanten Wanderung über den Petersplatz, durch den Petersdom und verschiedene sehenswürdige Kirchen, hatten wir Gelegenheit, altertümliche Kunst und die Ausgrabungen des antiken Rom kennen zu lernen. Auch einen Ausflug über die Via Appia und nach Tivoli und Ostia durften wir noch unternehmen, aber dann brannte die Sonne so heiß, und dadurch wurde der Durst groß, daß wir es für das beste hielten, unsere Reise abzubrehen und uns noch bei einem Glas „Dinkelacker Bock“ oder „Märzen“ zu stärken, ehe wir beim Sternenschein den nicht ganz so weiten Heimweg antraten.



Der neue

PRESTO

Sechszylinder

das Ereignis
deutscher Feinarbeit

sofort lieferbar.

**PRESTO
WERKE**

AKTIENGESELLSCHAFT
CHEMNITZ

Verkaufszentrale **BERLIN NW 7, Dorotheenstr. 30 I.**

Vertretungen an allen größeren
Plätzen des In- und Auslandes.



Die Hauptversammlung der Ortsgruppe wird voraussichtlich am 7. April stattfinden. Wir bitten, diesen Tag freizuhalten und sehr zahlreich zu erscheinen.

Am 5. April findet im V. D. I. im Landesgewerbemuseum, Eingang Lindenstr., von Baurat Lörcher ein Vortrag über „Technische Neuerungen im Straßenbahnwagen“ mit Lichtbildern statt. Treffpunkt am Eingang um 7.30 Uhr pünktlich.

Ortsgruppe Schwenningen a. N.

Am 2. Februar hielt Herr Hans Vosseler auf vielseitiges Drängen einen Vortrag über das Thema: „Der Einfluß der Gestirne auf den Menschen“.

Alle Anwesenden warteten mit Spannung auf die kommenden Ausführungen. Astrologie ist ja ein Gebiet, welches eigentlich nur vom Hörensagen in der großen Masse der Bevölkerung etwas Eingang gefunden hat. Nur ein verhältnismäßig kleiner Kreis von Eingeweihten beschäftigt sich wissenschaftlich mit demselben, worunter sich auch alte, bekannte Meister der Uhrmacherkunst befinden. Noch nicht vor allzu langer Zeit wurden diejenigen, welche sich zur Lehre bekannten, als Phantasten angesehen und verlacht.

Was ist nun Astrologie? Unter „Astrologie“ wird gemeinhin „Sterndeutkunst“ verstanden. Dieser Ausdruck ist geeignet, die Astrologie dem Uneingeweihten in ein falsches Licht zu bringen und sie mit der Wahrsagekunst auf eine Stufe zu stellen. In Wirklichkeit ist die Astrologie eine „empirische Wissenschaft“, die auf feststehenden kosmischen Gesetzen beruht und die Astronomie zur Basis hat. Sie ist „psychologische Astronomie“ und ihre Anwendung eine wissenschaftliche Divination. Die Astrologie lehrt uns, daß alle Gestirne einen gewissen Einfluß auf alles Lebende der Erde und sogar auf diese selbst ausüben. Dieser Einfluß ist, entsprechend dem Gesetz der Attraktion von der Größe und der Entfernung der Gestirne abhängig. Diese Fernwirkung der Gestirne hat heute bereits eine wissenschaftliche Basis erhalten, und es ist nunmehr gelungen, die alte Erfahrungs-Tatsache

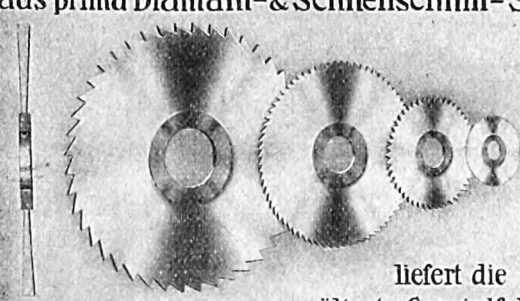
eines Zusammenhanges der Gestirne mit den Geschehnissen auf der Erde und ihren Lebewesen auf Grund der modernen, naturwissenschaftlichen Erkenntnis zu erklären. Verschiedene deutsche Privatgelehrte lassen es sich anlegen sein, der Astrologie eine naturwissenschaftliche Begründung zu geben. Auf Grund der Erkenntnis der Polarisation aller Dinge hat der Privatgelehrte A. Kniepf eine wissenschaftliche Erklärung der Astrologie gegeben, wonach sie eine „biokosmische Physik“ ist. Glück und Unglück werden dadurch zu ganz gesetzmäßigen Notwendigkeiten. Die Gestirneinflüsse lösen sich demnach in exakte, mathematisch dynamische Beziehungen zum irdischen Dasein auf. Seine Erklärung bezüglich der sogenannten astrologischen Häuser, der Gestirnaspekte und des Tierkreises bzw. ihrer Wirkungen auf alle Lebewesen und die Verhältnisse unseres Planeten gipfelt darin, daß er die mathematischen Abteilungen des Horizontes als „polarisch magnetische Felder“ ansieht, die der „Jris des Erdmagnetismus“ entsprechen.

Die Astrologie predigt kein unerbittliches, unumstößliches Fatum, denn zwei beachtenswerte Sätze in der Astrologie lauten: Die Sterne machen nur geneigt, aber sie zwingen nicht und die Gestirne beherrschen das Schicksal, aber der Weise regiert die Sterne. Das will sagen, daß wir trotz der nachweisbar auf uns einwirkenden astralen Einflüsse letzten Endes doch unseres Schicksals eigene Schmiede sind, allerdings nur bis zu einem gewissen Grade.

Weiterhin behandelte der Herr Redner die Berechnung eines Horoskopes an Hand einer Tafelzeichnung, welche er in sehr verständlicher Weise durchführte. Nach Schluß des Vortrages gab Herr Vosseler noch auf verschiedene Fragen Auskunft, so daß jeder befriedigt über die reichhaltigen Ausführungen nach Hause ging.

Ich selbst hätte den Wunsch gehabt, daß der bis ins kleinste gut aufgebaute Vortrag einem größeren Zuhörerkreis zugänglich gemacht worden wäre.

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik
H. Hempfling, Nürnberg.

Für unsern feinmechanischen Betrieb

suchen wir möglichst bald

II. Werkmeister

Nur erste Kräfte werden gebeten,
Zeugnis-Abschriften, Gehaltsansprüche und
Eintrittstermin schriftlich einzusenden

Schackow, Leder & Co., GmbH., Berlin N 4

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tågig

Bezugspreis für Deutschland vierteljähr. 3.— RM,
durch die Post oder den Verlag; für das Aus-
land jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM.
Abbestellungen sind nur von Quartal zu
Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit)
12½ Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist
besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag an-
zufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postcheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN
GESELLSCHAFT M. B. H.
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734

Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508

Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Fernruf: Taunus 3523

Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten.

Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 7.

Erfurt, 30. März 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Zur zeichnerischen Konstruktion und trigonometrischen Berechnung der Gehrung aus ihren Bestimmungsstücken. Von Wolfgang Harries in Göttingen. — Ueber einen neuen Spannungsprüfer für Glas. Von Dr. W. Ewald. — Verbindungsarbeiten an Aluminiumgegenständen. — Neuartige Schraubensicherung. — Außenhandelsnachrichten. — Nachrichten aus der Industrie. — Berichte. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Zur zeichnerischen Konstruktion und trigonometrischen Berechnung der Gehrung aus ihren Bestimmungsstücken.

Von
Wolfgang Harries in Göttingen.

Bereits in einer früheren Veröffentlichung in dieser Zeitschrift ist dieses Problem von Herrn Dr. Richter in einer eingehenden Behandlung dargestellt und gelöst worden¹⁾.

Im folgenden soll nun kurz eine andere Methode zur zeichnerischen und rechnerischen Lösung des Problems dargestellt werden, die mir für die Praxis kürzer und einfacher erscheint, als die von Herrn Dr. Richter in der oben erwähnten Arbeit angegebene. —

Als Gehrung oder Gehr bezeichnet man, um diese Begriffe noch einmal kurz anzuführen, den Zusammenstoß zweier ebenen oder gekrümmten Flächen in der Gehrungskante unter irgend einem Winkel, dem Gehrungswinkel, wobei wir uns in folgenden auf den Zusammenstoß ebener Flächen beschränken wollen.

Die Bezeichnungen seien im folgenden dieselben wie die in der oben erwähnten Arbeit:

Gehrungswinkel: Γ ,

Gehrungsflächen: die beiden die Gehrung bewirkenden Flächen,

Sperrwinkel: Σ , Winkel, den die Schnittgeraden (Spurgeraden) der Gehrungsflächen mit einer zunächst in beliebiger Lage angenommenen Ebene bilden, die in der Folge als Grundebene bezeichnet werden soll,

Neigungswinkel: ν_1 und ν_2 : Winkel zwischen Gehrungsflächen und Grundebene,

Seitenwinkel: β_1 und β_2 : Winkel zwischen der Gehrungskante und den Spurgeraden.

Es ergibt sich leicht, daß der Gehrungswinkel Γ nur dann mit dem Sperrwinkel Σ übereinstimmt, wenn die Gehrungskante senkrecht auf der Grundebene steht. In allen anderen Fällen muß der Gehrungswinkel besonders konstruiert oder errechnet werden.

Nun läßt sich die Konstruktion und Berechnung höchst einfach lösen, wenn man bedenkt, daß die Größen Σ , β_1 und β_2 die Seiten, die Größen Γ , ν_1 und ν_2 die Winkel eines sphärischen Dreiecks sind.

In der Praxis liegt nun meist der Fall vor, daß der Sperrwinkel Σ und die Neigungswinkel ν_1 und ν_2 gegeben sind, während die Seitenwinkel β_1 und β_2 sowie der Gehrungswinkel Γ zu bestimmen sind. Auf die Betrachtung dieses Falles wollen wir uns im folgenden beschränken; für andere Fälle kann man sich leicht Konstruktion und Berechnung zurechtlegen.

Man mache (Abb. 1) $\angle A_1 O A_2 = \Sigma$, erreichte in den beliebig gewählten Punkten A_1 und A_2 die Lote $A_1 L_1$ bzw. $A_2 L_2$ auf OA_1 bzw. OA_2 , trage dann hieran die beiden gegebenen Neigungswinkel $\angle C_1 A_1 L_1 = \nu_1$, $\angle C_2 A_2 L_2 = \nu_2$ an und ziehe in dem beliebig gewählten Abstände $h = A_1 B_1 = A_2 B_2$ Parallelen zu $A_1 L_1$ und $A_2 L_2$, welche die Schenkel der Winkel ν_1 und ν_2 in C_1 bzw. C_2 schneiden.

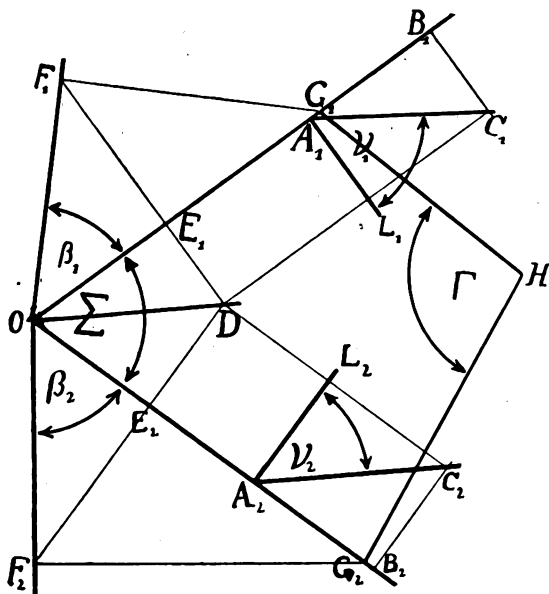


Abb. 1

Die Parallelen durch C_1 und C_2 zu OA_1 bzw. OA_2 schneiden sich in dem Punkte D. Wie man leicht sieht, stellt die Gerade OD dann die Gehrungskante im Grundriß dar, sie ist also deren senkrechte Projektion auf die Grundfläche. Zieht man nun DF_1 senkrecht zu OA_1 , DF_2 senkrecht zu OA_2 und macht $E_1 F_1 = A_1 C_1$, $E_2 F_2 = A_2 C_2$ so ist $\angle F_1 O A_1$ gleich dem Seitenwinkel β_1 , $\angle F_2 O A_2$ gleich dem Seitenwinkel β_2 , und es muß $OF_1 = OF_2$ sein, wodurch sich die Genauigkeit der Konstruktion prüfen läßt. Um nun noch den Gehrungswinkel Γ zu bestimmen, zieht man in F_1 und F_2 die Senkrechten zu OF_1 bzw. OF_2 , die OA_1 bzw. OA_2 in G_1 bzw. G_2 schneiden. Macht man nun $G_1 F_1$

¹⁾ Albrecht P. F. Richter, Präzision 1924, Heft 11, S. 117.

$= G_1 H$, $G_2 F_2 = G_2 H$, so ist $\sphericalangle G_1 H G_2$ gleich dem gesuchten Gehrungswinkel Γ . Die Konstruktion besteht im wesentlichen aus einer Abwicklung der dreiseitigen Ecke; in dieser Abwicklung sind die Geraden $F_1 G_1$, $G_1 G_2$ und $G_2 F_2$ die Schnittgraden einer Ebene senkrecht zu der Gehrungskante mit den drei Seiten der dreiseitigen Ecke.

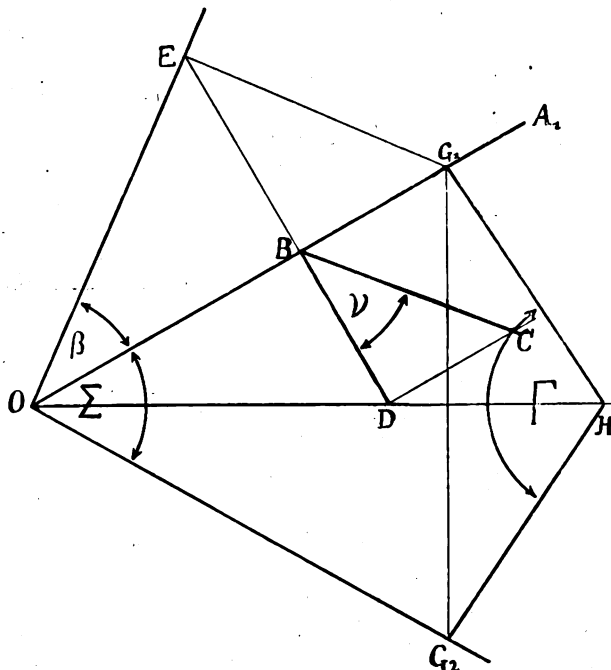


Abb. 2

Zur trigonometrischen Berechnung können die folgenden Formeln dienen:

$$\cos \Gamma = -\cos \nu_1 \cdot \cos \nu_2 + \sin \nu_1 \cdot \sin \nu_2 \cdot \cos \Sigma;$$

$$\sin \beta_1 = \frac{\sin \Sigma}{\sin \Gamma} \cdot \sin \nu_2;$$

$$\sin \beta_2 = \frac{\sin \Sigma}{\sin \Gamma} \cdot \sin \nu_1.$$

Ist speziell der Spürwinkel Σ gleich 90° , so vereinfacht sich die Rechnung ganz erheblich. Es ist dann:

$$\cos \Gamma = -\cos \nu_1 \cdot \cos \nu_2;$$

$$\sin \beta_1 = \frac{\sin \nu_2}{\sin \Gamma}; \quad \sin \beta_2 = \frac{\sin \nu_1}{\sin \Gamma}.$$

Die Zeichnung wird nur dadurch in diesem Falle einfacher, daß fast nur rechte Winkel anzutragen sind und daß infolgedessen die Punkte C_1 , D , F_2 und C_2 , D , F_1 je auf einer Geraden liegen. Im übrigen verläuft die Konstruktion ganz analog wie im allgemeinen Fall.

Sehr viel einfacher wird die Konstruktion dagegen für den Fall, daß die beiden Neigungswinkel gleich sind: $\nu_1 = \nu_2 = \nu$.

In diesem Falle verfährt man folgendermaßen (Abb. 2):

Es sei $\sphericalangle A_1 O A_2$ gleich dem Spürwinkel Σ . Man wähle auf dessen Winkelhalbierenden OD einen Punkt D, falle von ihm das Lot DBE auf $O A_1$ und trage den Neigungswinkel $\nu = \sphericalangle DBC$ an; ferner ziehe man CD parallel $O A_2$. Dann mache man $BE = BC$. Dann ist $\sphericalangle E O A_1$ gleich dem gesuchten Seitenwinkel β . Ferner ziehe man $E G_1$ senkrecht zu OE bis zum Schnittpunkt G_1 mit $O A_1$.

Darauf ziehe man durch G_1 die Senkrechte zu OD bis zum Schnittpunkt G_2 mit $O A_2$. Macht man dann $G_1 H = G_2 H = G_1 E$, so ist $\sphericalangle G_1 H G_2$ der gesuchte Gehrungswinkel Γ .

Die trigonometrischen Formeln nehmen jetzt folgende Form an:

$$\cos \Gamma = \sin^2 \nu \cdot \cos \Sigma - \cos^2 \nu$$

$$\sin \beta = \frac{\sin \Sigma}{\sin \Gamma} \cdot \sin \nu.$$

Ist sowohl $\nu_1 = \nu_2$, als auch $\Sigma = 90^\circ$, was in der Praxis sehr häufig zutrifft, so werden Konstruktion und

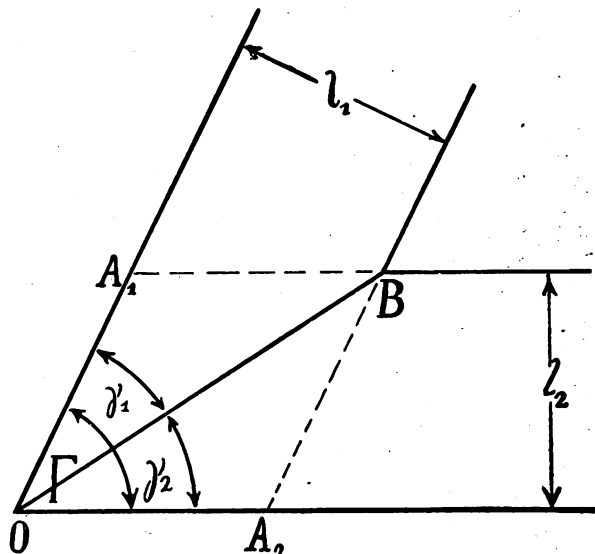


Abb. 3

Rechnung ganz besonders einfach. Es seien hier nur die Formeln für diesen Fall angegeben:

$$\cos \Gamma = -\cos \nu^2$$

$$\sin \beta = \frac{\sin \nu}{\sin \Gamma}.$$

Sind die beiden in der Gehrungskante zusammenstoßenden Platten in gleicher Stärke, so wird man sie unter dem halben Gehrungswinkel ausarbeiten, damit die beiden Stöße gleich breit werden. Sollen dagegen verschieden dicke Platten verwandt werden, so lassen sich durch eine einfache Zeichnung leicht die Winkel bestimmen, unter denen die beiden Stöße auszuarbeiten sind (Abb. 3). Es sei $\sphericalangle A_1 O A_2$ gleich dem Gehrungswinkel Γ ; man ziehe zu beiden Schenkeln Parallelen in Abständen, die sich wie die Plattendicken verhalten. Diese mögen sich in einem Punkte B schneiden. Dann sind die Platten unter den Winkeln $A_1 O B$ und $B O A_2$ auszuarbeiten, die dickere unter dem größeren, die dünnere unter dem kleineren Winkel. Durch eine einfache Rechnung erhält man folgende Beziehung zwischen den Plattendicken l_1 und l_2 , den Winkeln γ_1 und γ_2 , unter denen die Platten auszuarbeiten sind, und dem Gehrungswinkel Γ :

$$\tan \gamma_1 - \gamma_2 = \tan \frac{\Gamma}{2} \cdot \frac{l_1 - l_2}{l_1 + l_2}.$$

Berücksichtigt man, daß $\Gamma = \gamma_1 + \gamma_2$ ist, so lassen sich hieraus leicht γ_1 und γ_2 berechnen.

Hiermit sind dann alle Bestimmungsstücke der Gehrung gegeben.

Über einen neuen Spannungsprüfer für Glas.

Von Dr. W. Ewald.

(Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Askania-Werke A.-G., Berlin-Friedenau).

Einige Körper besitzen die Eigenschaft, das bei gekreuzten Polarisationsprismen dunkle Gesichtsfeld aufzuheben, wenn sie zwischen die Prismen gebracht werden. Dieses Verhalten ist dadurch zu erklären, daß in den Körpern eine Zerlegung des einfallenden linear polarisierten Lichtes stattfindet, wodurch ein je nach der Lage des

Körpers größerer oder kleinerer Betrag des Lichtes das zweite Polarisationsprisma durchsetzen kann. Derartige „Körper“ nennt man doppelbrechend.

Glas ist im allgemeinen einfach brechend, jedoch kommen durch unzulängliche Kühlung Spannungen in jedes Glas, die sich zwischen gekreuzten Nikolschen Pris-

erdunkelung oder Aufhellung des Gesichtsfeldes an doppelbrechenden Körpern feststellen lassen. Vorhandensein von Spannungen führt bei mechanischer Beanspruchung leicht zur Zerberstung des Glasgegenstandes, da durch die Spannung die Grenze der Beanspruchung früher erreicht wird, als dies bei ungespannten Körpern der Fall ist. Die Messung solcher Spannungen im Glas ist oft erforderlich, da das verspannte Glas auch mechanisch und technisch wesentlich andere Eigenschaften als ungespanntes.

Ähnliche Untersuchungen sind bereits bekannt und werden z. B. bei Brillengläsern angewendet, um den eventl. Druck von Fassungsteilen festzustellen. Auch unter-

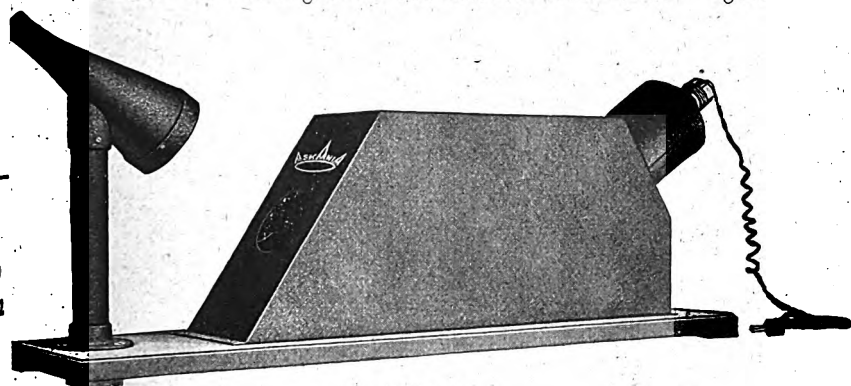


Abb. 1

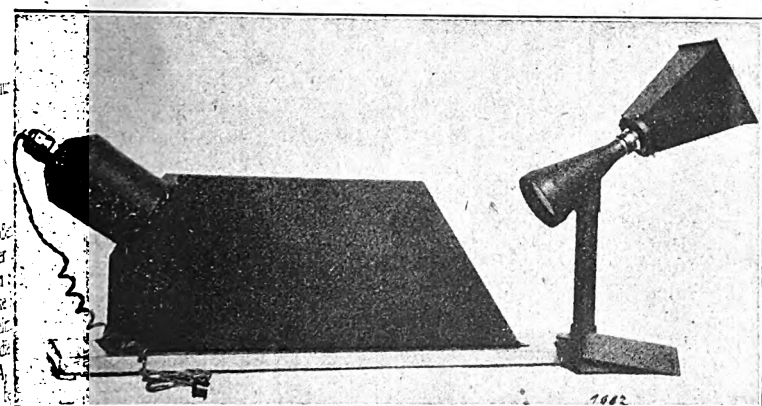


Abb. 2

sucht man auf diese Weise geblasene Gegenstände auf richtige Kühlung. Besonders wichtig wird diese Untersuchungsmethode für die Herstellung von Glühlampenkolben (Röntgenröhren usw.).

Verwendet man die bekannten Formen von Polarisationsprismen, so wird man aber selbst bei geschickter optischer Anordnung ein zu kleines, praktisch äußerst beschränkt brauchbares Gesichtsfeld erhalten. Man kam deshalb zur Verwendung plangeschliffener Schwarzglas-Platte als Polarisatoren. Fällt auf eine solche Schwarzglasplatte das Licht unter 57° auf, so ist alles reflektierte Licht linear polarisiert. Bei Abweichung des Einfallswinkels von 57° ergibt sich nur teilweise polarisiertes Licht. Es besteht aber die Schwierigkeit für alle von einer Lichtquelle ausgehenden Lichtstrahlen, den Einfallswinkel von 57° zu erhalten. Man könnte eine punktförmige Lichtquelle benutzen und mittels eines geeigneten Kondensors streng paralleles Licht erzeugen, jedoch übertreffen die Kosten einer solchen Einrichtung ein vernünftiges Maß. Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, kann man zur Verwendung gekrümmter Schwarzglas-Platte als Polarisatoren. Man ist hierbei jedenfalls in der Lage, für fast alle von einer Lichtquelle ausgehenden Strahlen den geforderten Einfallswinkel und damit vollständige Polarisation zu erhalten.

Der neue Apparat der Askania-Werke (s. Fig. 1) ist nach diesem Prinzip gebaut und hat gegenüber den bestehenden Prüfapparaten ein bedeutend größeres Gesichtsfeld. Durch Anbringung eines geeigneten Kondensors im Beobachtungsrohr ist die Helligkeit, somit auch die Empfindlichkeit wesentlich erhöht. Es hat sich als praktisch nützlich erwiesen, eine Glimmerplatte einzubauen, um das Gesichtsfeld in einer sehr empfindlichen Farbe erscheinen zu lassen. Es ist jedoch ohne weiteres möglich, den Apparat besonders für Farbenblinde ohne Verlust der Empfindlichkeit auf den Schwarz-Weiß-Effekt einzustellen.

Die Helligkeit des Gesichtsfeldes ist so stark, daß gefüllte und ungefüllte, farblose und gefärbte Glasgegenstände der Spannung untersucht werden können. Die zu prüfenden Objekte werden einfach von irgendeiner Seite hier in den Strahlengang des Apparates gehalten. Der Abstand zwischen dem Polarisator und Analysator ist so groß bemessen, daß Glasgegenstände jeden Ausmaßes bei einer Dicke bis zu 150 mm (auf Wunsch auch darüber) beobachtet werden können, beispielsweise kann

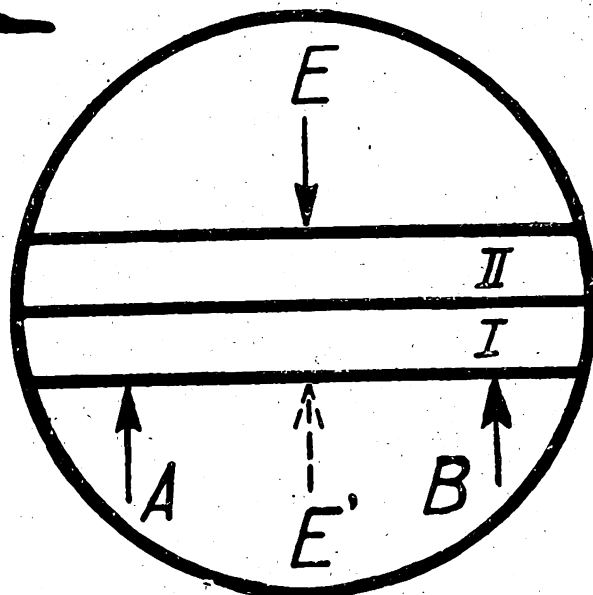


Abb. 3

auch ein Förderband zwischen dem Polarisator und Analysator angebracht werden, um so in kurzer Zeit, auch während des Fabrikationsganges, eine große Menge von Objekten auf Spannung zu untersuchen.

Zur Reinigung des Spiegels läßt sich das Gehäuse durch einen vierfachen Bajonettverschluß leicht von der Grundplatte abheben. Da außer der Grundplatte alle Teile aus Metall angefertigt werden, eignet sich das Instrument auch zur Prüfung heißer Glasgegenstände.

Außer an einfachen Glasblöcken läßt der beschriebene Apparat die Untersuchung von Küvetten, Glasstäben, allen Arten von Röhren, Flaschen, Gläsern, gefästen Linsen usw. zu. Auch die zahlenmäßige Bestimmung des Spannungsgrades von technischem und optischem Glas kann durch den Einbau eines Gipskeiles erfolgen.

Die rege Nachfrage, die nach dem neuen Glasspannungsprüfer der Askania-Werke besteht, ist ein Zeichen dafür, daß allseits erkannt worden ist, wie wichtig die Prüfung aller Gläser für die Industrie und Technik ist. Der Verbraucher von Glas aller Art verlangt in jedem Falle ein gut gekühltes Glas, da nur dieses frei von Spannungen und in bezug auf die Haltbarkeit das beste ist.

Der Fabrikant kann durch den neuen, nach den modernsten Grundsätzen konstruierten Spannungsprüfer jederzeit seine gesamte Herstellung in allen einzelnen Etappen überwachen und erspart sich dadurch den enormen Ausfall von unbrauchbarem Glas. Der Verbraucher andererseits schützt sich durch die Anwendung des Instrumentes vor jeglichem schlechten Glas, also vor unnützen Ausgaben.

In der Technik genügt in allen Fällen die visuelle Beobachtung, jedoch kann der neue Spannungsprüfer auch mit einer photographischen Kamera ausgerüstet werden, wie dies die Fig. 2 zeigt.

Auch in dieser Ausführung sind Spannungsprüfer in größerer Zahl im Gebrauch. An anderer Stelle¹⁾ habe ich mit einem beliebig herausgegriffenen Instrument Aufnahmen an spannungsfreien und verspannten Gläsern gemacht, die die Güte und Brauchbarkeit des Apparates erwiesen haben.

Zum Schluß soll noch mitgeteilt werden, daß der neue Askania-Spannungsprüfer auch die Messung der Temperatur-Koeffizienten der Ausdehnung zu bestimmen gestattet. Dies ist vor allem wichtig bei der Fabrikation von Ueberfanggläsern, da das zum Ueberfangen benutzte Glasmaterial einen gleichen Ausdehnungskoeffizienten mit dem Urglas haben muß. Differieren diese Ausdehnungskoeffizienten, so haftet das Ueberfangglas nicht und der Hersteller hat großen Ausfall. Die Prüfung der beiden zum Ueberfangen benutzten Gläser geschieht auf folgende Weise:

Man stellt aus beiden Glassorten ein Doppelstäbchen her, d. h. man zieht nebeneinander aus den beiden

¹⁾ Vergleiche W. Ewald: Glasuntersuchungen mit dem neuen Askania-Spannungsprüfer, Sprechsaal Nr. 36, 1926.

Schmelzen je einen Glasfaden I und II, wie die Fig. 3 veranschaulicht.

Nehmen wir an, daß sich bei Abkühlung das Glas I stärker zusammenzieht als II, so sind beide Glasstäbe verspannt, da sie überall zusammenhängen; der Doppelstab ist in diesem Fall in der Mitte nach oben durchgebogen. Wenn man jetzt den Doppelstab an den beiden Enden A und B festhält und in der Mitte in der Richtung E drückt, so hebt man die Krümmung auf und man kann so erreichen, daß beide Gläser fast spannungsfrei sind, also im Spannungsprüfer nahezu die gleiche Farbe zeigen wie das übrige Gesichtsfeld. Hat man den Faden zu stark durchgebogen, tritt wieder eine neue Verspannung in der entgegengesetzten Farbrichtung ein. Macht man den ganzen Versuch in umgekehrter Richtung, d. h. drückt man in der Richtung E', so vergrößert man von vornherein die natürliche Verspannung und es kann in diesem Falle nie eine Farbgleichheit zwischen Doppelfaden und Gesichtsfeld eintreten. Dieser Versuch gestattet auch noch eindeutige Resultate, wenn ein Glasfaden des Doppelstabes undurchsichtig ist. Vertauscht man die Eigenschaften der Gläser I und II, so sind auch die auftretenden Erscheinungen umgekehrt. Um also festzustellen, ob sich ein Glas stärker ausdehnt oder zusammenzieht als ein anderes, stellt man nur einen Doppelstab her und kann, wenn man diesen Stab an beiden Enden festhält, und in der Mitte von einer Seite her gegendrückt, aus dem Erreichen oder Nichterreichen der Gesichtsfeldfarbe des Apparates auf die Ausdehnungskoeffizienten in einfacher Weise schließen.

Der neue Askania-Spannungsprüfer hat in die gesamte Glasindustrie wegen seiner Vorzüge in bezug auf Helligkeit und Empfindlichkeit schnell Eingang gefunden und auch bereits viele Optiker haben diesen zur Prüfung der spannungsfreien Lagerung von Brillengläsern usw. in stetem Gebrauch.

Verbindungsarbeiten an Aluminiumgegenständen.

Bei der Herstellung von Verbindungen zwischen Aluminiumteilen ist darauf zu achten, daß keine galvanischen Ketten gebildet werden, die bei Zutritt von Feuchtigkeit zu einer schnellen Zerstörung des Aluminiums bzw. der Verbindung führen. Wie in den bekannten galvanischen Elementen ein elektrischer Strom durch Auflösung des Zinks entsteht, der vom Zink durch die Flüssigkeit zur Kohle fließt, so entsteht, wenn Aluminium mit einem Metall von geringerem Lösungsdruck in Berührung kommt (und das sind alle praktisch verwendeten Metalle) ein elektrischer Strom, der die Auflösung also die Korrosion sehr beschleunigt.

Hieraus ergibt sich, daß Aluminium, wenn, dies ja meist nicht zu verhüten ist, Feuchtigkeit auftreten kann, mit anderen Metallen nicht in direkte Berührung gebracht werden soll. Man darf also zum Vernieten, Verschrauben usw. nur Nieten und Schrauben aus Aluminium verwenden, nicht solche aus anderen Metallen. Ist es aber notwendig, eine Verbindung zwischen einem Aluminiumteil und einem Teil aus einem anderen Metall herzustellen, so soll man möglichst eine isolierende, also nicht elektrisch leitende Zwischenlage anbringen, bzw. wie z. B. bei der Verbindung von elektrischen Leitungen aus Aluminium mit solchen aus Kupfer, ein kurzes bei eintretender Zerstörung leicht auswechselbares Zwischenstück. Verbindet man z. B. durch eiserne Schrauben, so bohrt man die Löcher reichlich groß und legt unter Schraubenkopf und Mutter isolierende Unterlegscheiben. Ist eine derartige Maßnahme aber nicht möglich, so muß man durch einen schützenden Anstrich den Zutritt von Feuchtigkeit verhindern, wobei allerdings zu beachten ist, daß ungeeignete Anstriche selbst wie die Berührung mit einem zweiten Metall wirken können.

Aber nicht nur fremde Metalle können mit Aluminium solche galvanischen Ketten bilden, sondern auch verschiedene Aluminiumlegierungen untereinander, ja selbst hartgewalztes und ausgeglühtes Aluminium. Hieraus ergibt sich die Schwierigkeit der Aluminiumlötung. Obwohl eine ganze Anzahl von Aluminiumloten schon seit langer Zeit bekannt

sind, Lote die anfangs tadellose Lötungen gaben, zeigte sich, daß die Lötstellen im Laufe der Zeit zerstört wurden, weil eben das Lot ein anderes Metall bzw. eine andere Legierung ist, die in Berührung mit Aluminium und Feuchtigkeit eine elektrische Spannungsdifferenz ausbildet und durch den auftretenden elektrischen Strom zur schnellen Zerstörung durch chemischen Angriff führt. Das ist nun praktisch nicht ganz zu verhindern, da eben ein Lot einen geringeren Schmelzpunkt haben muß, als das zu lötende Metall, also eben ein anderes Metall bzw. eine andere Legierung sein muß, man muß aber vermeiden, Lote zu verwenden, die eine hohe Spannungsdifferenz gegen Aluminium zeigen und auf Grund wissenschaftlicher Arbeit ist es gelungen, solche Lote herzustellen, wenn sie auch durchaus noch nicht allgemein angewandt werden und viele der im Gebrauch befindlichen Lote der gekennzeichneten Anforderung durchaus nicht entsprechen.

Eine zweite Schwierigkeit beim Löten des Aluminiums entsteht dadurch, daß das Aluminium sich sehr leicht oxydiert, also schon bei gewöhnlicher Temperatur, noch schneller bei der mit dem Löten verbundenen Erwärmung mit einer Oxydschicht überzieht, die ein Haften des Lotes auf der Aluminiumoberfläche verhindert. Man muß also Flußmittel anwenden, die diese Oxydschicht lösen und eine metallisch reine Oberfläche schaffen, die sich mit dem flüssigen Lot innig verbinden, nämlich oberflächlich legieren kann. Dazu ist weiter notwendig, daß das Lot gut fließt, das heißt sich gut ausbreitet und adhäsiert, nicht sich zu dickflüssigen Tropfen zusammenballt. Auch in diesem Punkte ließen gerade die Lote, die vorwiegend aus Aluminium bestanden und der oben gekennzeichneten Anforderung am besten entsprachen, viel zu wünschen übrig und auch geeignete Flußmittel fehlten. Man findet deshalb vielfach Lötvorschriften, nach denen man das Aluminium mit einem galvanischen Niederschlag von Kupfer oder einem anderen Metall bedecken und dann mit gewöhnlichem Zinnlot löten soll. Daß solche Verfahren aus den obenangestellten Erwägungen zu verwerfen sind, liegt auf der Hand, sie sollen deshalb hier, da

heute zu einem solchen Notbehelf kein Grund mehr gegeben ist, auch gar nicht weiter erörtert werden.

Wie man bei anderen Metallen zwischen Hart- und Weichlötungen unterscheidet, so kann man auch beim Aluminium einen derartigen Unterschied machen, wobei es auf der Hand liegt, daß die Weichlote, auch Schmierlote genannt, die einen niedrigen Schmelzpunkt haben müssen, ganz oder doch vorwiegend aus Fremdmetallen bestehen und deshalb den oben gekennzeichneten Anforderungen am wenigsten entsprechen können.

Die Zusammensetzung der Weich- oder Schmierlote ist sehr verschieden. Man unterscheidet leichter und schwerer schmelzende, erstere gewöhnlich mehr Zinn, letztere mehr Zink enthaltend. Die leicht schmelzenden beginnen oft schon bei Temperaturen unter 200° zu schmelzen, während bei den schwerer schmelzenden die Verflüssigung erst bei Temperaturen über 400° vollständig wird. Meist findet man einen weiten Abstand des Beginns und der Beendigung der Verflüssigung, das heißt die Lote sind innerhalb weiter Temperaturgrenzen breiig. In diesem breiigen Zustand lassen sich die Lote gut formen, man stellt deshalb Lote absichtlich in solcher Zusammensetzung unter dem Namen Modellierlote her, sie dienen zu Ausbesserungsarbeiten verschiedener Art. Zu beachten ist dabei, daß sich solche Lote nicht zum Ausbessern tiefer Risse eignen, da sie nicht genügend fließen, um den Riß bis zum Grund auszufüllen und sich mit den Rißwänden zu verbinden, auch ist die durch den höheren Zinkgehalt hervorgerufene dunklere Farbe oft von Nachteil, da sie die fehlerhafte ausgebesserte Stelle erkennen läßt.

Die Zerstörung der Oxydhaut und die Legierung des Lotes mit der Oberfläche wird bei den Weich- oder Schmierloten vorwiegend durch Aufreiben des Lotes mit dem LötKolben also durch mechanische Verarbeitung des Lotes auf der Oberfläche unter mechanischer Beseitigung der Oxydhaut bewirkt. Da aber die Haltbarkeit der mit solchen Lötungen hergestellten Lötungen aus den oben näher erörterten Gründen nur eine beschränkte ist, sollte man solche Lötungen nur anwenden, wenn die Lötnaht nicht mit Wasser in Berührung kommt und vor der Einwirkung feuchter Luft durch Farbanstriche oder dergleichen ausreichend geschützt ist. Zu beachten ist auch, daß solche Lote häufig sehr spröde sind, so daß die Festigkeit der Lötung nur eine geringe ist, auch die Farbe weicht häufig von der des Aluminiums sehr stark ab, so daß die Lötung in unschöner Weise hervortritt.

Die Hartlote bestehen vorwiegend aus Aluminium, zeigen eine dem Aluminium nahezu gleiche Farbe und einen Schmelzpunkt der etwa 60 bis 70° unter dem des Aluminiums liegt. Die Kolbenlötung ist bei diesen Lötungen nicht mehr anwendbar, man muß vielmehr mit der Stichtlampe lötten (was oft auch bei den schwerer schmelzenden Weichloten schon geschieht). Immerhin liegt der Schmelzpunkt soviel niedriger als der des Aluminiums, daß man in der Regel mit dem Gasgebläse auskommt, während man bei der noch zu besprechenden autogenen Schweißung die heißere Sauerstofflampe braucht, deren Anwendung auch Gefahren für die Beschaffenheit der Verbindung mit sich bringt. Die die Oberfläche bedeckende Oxydhaut muß durch Flußmittel entfernt werden, ähnlich den bei der autogenen Schweißung verwendeten und dort beschriebenen, nur ausnahmsweise arbeitet man mit mechanischer Zerstörung der Oxydhaut.

Das Flußmittel muß die Oxydhaut gut lösen, sich auf der Oberfläche gut ausbreiten, diese also benetzen, es muß leicht schmelzen, ohne bei dem Schmelzpunkt des Lotes zu verdampfen und es muß möglichst leicht sein, leichter als das Lot, damit es dieses bedeckt und vor Oxydation schützt. Flußmittel, die diesen Anforderungen entsprechen, bestehen in der Hauptsache aus Chloriden, Fluoriden, daneben auch Sulfaten der Alkali- und Alkalierdmetalle, von Schwermetallsalzen findet sich in manchen Zinkchlorid. Von sonstigen Anforderungen, die man an ein gutes Flußmittel stellen muß, sind noch zu nennen die Geruchlosigkeit und Unschädlichkeit auftretender Dämpfe, die Unveränderlichkeit beim Aufbewahren, gute Löslichkeit, um die Rückstände von der Lötung durch Abwaschen entfernen zu können, auch muß es sich leicht auf die Lötstelle aufbringen lassen und darf in der Gebläseflamme nicht verspritzen.

Bei der Herstellung der Hartlote besteht die Aufgabe darin, den Schmelzpunkt herabzudrücken, aber Legierungen zu finden die gegenüber Aluminium einen möglichst geringen Potentialunterschied zeigen. Daneben ist auch hier auf eine dem Aluminium gleichende Farbe, gute Verarbeitbarkeit, also gutes Fließen, gute Modellierfähigkeit und selbstverständlich auf gute Widerstandsfähigkeit gegen che-

misches Wirkungen, feuchte Luft, Wasser usw. zu achten, selbstverständlich auch auf Gifffreiheit. Ein Gesichtspunkt, der nicht übersehen werden darf, sind die sogenannten häufig mit Volumenänderungen verbundenen Alterungserscheinungen der Metalle. Solche Volumenänderungen dürfen natürlich auch nicht eintreten, da sie nach längerer Zeit zu Spannungen und Zerstörungen führen können.

Besondere Aufgaben stellt die Lötung der veredelten Aluminiumlegierungen, hier darf natürlich die Erhitzung bei der Lötung die Veredlung nicht rückgängig machen.

Durch Dr. Rostosky und Bonsack wurde ein Lot gefunden, das den gestellten Anforderungen in hohem Maße entspricht. Es schmilzt 100° tiefer als Aluminium und zeigt gegenüber Aluminium nur einen Spannungsunterschied von 0.0245 Volt, auch die Festigkeitseigenschaften und die chemische Widerstandsfähigkeit sind sehr günstige.

Der angeführten Mängel der älteren Aluminiumlötungen wegen, verdiente die Aluminiumschweißung, soweit ihre Anwendung in Frage kam, den Vorzug vor der Lötung, denn bei der Schweißung wird die Verbindung ohne eine verbindende Schicht eines anderen Metalls ausgeführt, es können also die beschriebenen elektrolytischen Wirkungen nicht auftreten.

Man unterscheidet zwei Arten der Schweißung, die Hammerschweißung und die autogene Schweißung, die eigentlich keine Schweißung, sondern eine Lötung ist. Bei der Hammerschweißung werden die zu verbindenden Metallstücke bis zu einer Temperatur erhitzt, bei der sie bildsam werden und unter Benutzung eines Schweißmittels, welches das Oxyd von den zu verbindenden Flächen löst und damit eine leichtflüssige Schlacke bildet, aufeinander gehämmert, wobei die Kristalle der beiden Stücke an der Schweißfläche gewissermaßen ineinandergeknetet werden, etwa so, wie man zwei Stücken warmes Wachs zu einem Stück verkneten kann, ohne daß eine Trennungstuge zurückbleibt. Es entsteht also dabei, wenn die Schweißung vollkommen ist, tatsächlich ein einheitliches Stück, nicht wie bei der Lötung zwei, nur durch das Lötmedium miteinander verbundene Stücke. Bei einer unvollkommenen Schweißung ist die Verbindung der beiden Teile nicht in allen Teilen der Schweißstuge ganz gleichmäßig, auch werden leicht kleine Schlackenmengen eingeschlossen, worunter die Festigkeit der Schweißnaht leiden kann.

Die sogenannte autogene Schweißung dagegen ist eine Verbindung durch Verschmelzen, nur daß man nicht wie beim Lötten ein anderes Metall bzw. eine andere Legierung benutzt, sondern das gleiche Metall, aus dem die zu verbindenden Teile bestehen, also in unserem Falle Aluminium. Da also hier das Metall, mit dem man die Verbindung herstellt, den gleichen Schmelzpunkt hat, wie die zu verbindenden Teile, nicht einen niedrigeren wie das Lot, so müssen die zu verbindenden Flächen sehr schnell auf den gleichen Schmelzpunkt erhitzt werden, so daß sich die Wärme nicht auf die übrigen Teile der zu verbindenden Stücke ausdehnen und diese mit zum Schmelzen bringen kann. Durch das Wasserstoff-Sauerstoff und das Azetylen-Sauerstoffgebläse ist eine solche schnelle Erhitzung möglich geworden, aber damit war die Frage der Aluminiumschweißung noch nicht gelöst, es mußte noch ein Flußmittel gefunden werden, welches das Aluminiumoxyd in befriedigender Weise löste. Diese Aufgabe soll zuerst von der Firma Odam Frères in Paris gelöst worden sein, doch wurde erst ein Verfahren von M. U. Schoop in Zürich durch Patent geschützt und allgemeiner bekannt. Das 1906 erteilte Patent, das an die Aktiengesellschaft für autogene Aluminiumschweißung und später an die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron überging, stellt die Verwendung von 60 Teilen Chlorkalzium, 12 Teilen Chlornatrium (Kochsalz) und 4 Teilen schwefelsaurem Kalzium unter Schutz, ein Zusatzpatent aus dem Jahre 1907 die Beimengung von Fluoriden zu den Chloriden. Kautny (Autogene Schweißung von Aluminium) gibt folgendes Analysenergebnis des Schoopschen Flußmittels an:

Natriumchlorid	30%
Kaliumchlorid	45%
Lithiumchlorid	15%
Kaliumfluorid	7%
Natriumsulfat	3%

Das Flußmittel wird entweder in Pulverform oder in Form einer mit Wasser oder Alkohol angerührten Paste auf die zu schweißende Stelle aufgetragen und mit der Gebläseflamme zum Schmelzen erhitzt. Der Schmelzpunkt des Flußmittels liegt nur wenig unter dem Aluminiumschmelzpunkt, weshalb die Bestandteile staubförmig zerkleinert und sorg-

fältig gemischt werden müssen. Da das Flußmittel hygroskopisch ist, muß es gut verschlossen aufbewahrt werden und darf erst vor dem Gebrauche mit Wasser oder Alkohol angerührt werden. Auf der gleichen Grundlage sind auch andere Löt- und Schweißmittel für Aluminium aufgebaut, neuerdings ist noch der Vorschlag gemacht worden, Berylliumsalze zur Verwendung heranzuziehen, doch sind sie gegenwärtig noch zu teuer.

Das Flußmittel kann aber allein eine dickere Oxydschicht nicht entfernen, man muß deshalb vor der Schweißung schon auf mechanischem Wege eine metallisch reine Oberfläche herstellen, am besten durch Schaben, da beim Schmiegeln leicht Körnchen zurückbleiben und in die Schweißnaht kommen. Diese mechanische Reinigung kann aber nicht etwa den Gebrauch des Schweißmittels unnötig machen, denn es bilden sich sofort wieder dünne Oxydhäute. Man wird natürlich das Schweißmittel am besten fertig beziehen, z. B. Autogal von der Chemischen Fabrik Griesheim oder Sudal von der Wolfener Farbenfabrik. Das Flußmittel dringt tief in die Schweißfuge ein, doch ist bei der Aubesserung von Rissen u. dgl. ein Aufkerben immer noch zu empfehlen.

Der Schmelzpunkt des Aluminiums liegt erheblich niedriger als der von Eisen, deshalb soll man eine zu niedrige Flamme vermeiden. Auch ein zu großer Sauerstoffüberschuß ist wegen der leichten Oxydierbarkeit schädlich, man verwendet deshalb sogenannte „weiche“ Flammen, mit Ueber-schuß des reduzierend wirkenden Gases. Empfohlen wird die Verwendung des seit einiger Zeit von der Rombacher Hütte in den Handel gebrachten Methans als Heizgas.

Es liegt auf der Hand, daß hier eine Zerstörung der Verbindung durch elektrolytische Wirkungen, wie sie bei der Lötung leicht eintritt, nicht eintreten kann, denn zum Zustandekommen solcher Wirkungen sind immer zwei verschiedene Metalle erforderlich. Allerdings treten elektrolytische Wirkungen auch schon zwischen gleichen Metallen in verschiedenen Dichte- bzw. Bearbeitungszuständen ein, z. B. zwischen hartgewalztem und weichgeglühtem Material und dieser Fall wäre hier gegeben, wenn nicht Gußteile, sondern Blechteile verschweißt werden, da in der Schweißnaht das Material ausgeglüht wird (Heyn und Bauer führten z. B. eine eigenartige Korrosionserscheinung an Aluminiumgeschürren auf solche Wirkungen zurück), aber jedenfalls sind die elektrolytischen Wirkungen die hier auftreten können, weit schwächer, als bei Verbindung durch eine ungeeignete Lot-legierung. Die Veränderung des Gefüges in der Schweißnaht kann aber auch noch andere nachteilige Folgen haben, z. B. eine erhebliche Verminderung der Festigkeit, besonders wenn die Schweißflamme zu heiß ist. Durch nachträglichen Hämmern der Schweißnaht läßt sich hier ein gewisser Ausgleich schaffen, natürlich muß sich das Hämmern auch auf die der Schweißnaht benachbarten mit erhitzten Teile erstrecken. Zu beachten ist, daß Kalthämmern wohl die Festigkeit erhöht

aber die Korrosionsbeständigkeit vermindert, diese ist bei ausgeglühtem Material am größten.

Besondere Sorgfalt erfordert das Schweißen von Aluminiumlegierungen, die in Gußstruktur, wie sie in der Schweißnaht vorliegt und sich durch das Ausglühen auch in den der Schweißnaht benachbarten Zonen bildet, nicht kalt hämmern sind. Diese müssen erst warm gehämmert werden, um ihnen eine Struktur zu erteilen, die weitere Bearbeitung durch Kalthämmern verträglich. Hierauf müssen sie durch Kalthämmern in einen der Walzstruktur, die die Teile vorher besaß und in den nicht erhitzten Zonen noch besitzen, entsprechenden Gefügestand überführt werden und schließlich muß, wenn es sich um vergütetes Material handelt, die Vergütung wiederholt werden.

Bei der Hammerschweißung, die der Firma Heräus in Hanau patentiert wurde, findet eine derartige Bearbeitung der Schweißnaht ohnehin statt, sie wird sich also in dieser Beziehung besser verhalten als die autogene Schweißung, auch wird das Material nicht so hoch erhitzt, wie bei der autogenen Schweißung, die durch Ueberhitzung entstehenden Schädigungen fallen also gleichfalls fort, doch kann das Verschweißen durch Hämmern nur bei einer ziemlich eng begrenzten Temperatur ausgeführt werden, diese zu treffen, erfordert namentlich bei Schweißstücken von wechselnder Stärke viel Uebung und Erfahrung. Das Hammerschweißen findet deshalb weit seltener Anwendung als das autogene Schweißen.

Auf die verschiedenen Patente einzugehen würde hier zu weit führen, in Krause „Das Aluminium und seine Legierungen“ Bd. 2, sind dieselben zusammengestellt, erwähnt sei aber noch, daß Aluminium auch elektrisch geschweißt wird. Das Verfahren der Widerstandsschweißung, bei der die Verschweißung durch die Hitze erzielt wird, die sich durch den Stromdurchgang durch die einen höheren Widerstand bietende Berührungsstelle entwickelt, gleicht der bei anderen Metallen üblichen Arbeitsweise, bei der Lichtbogen-schweißung kann der bei der autogenen Schweißung nicht verwendbare Kryolith als Flußmittel Verwendung finden, während die für die Sauerstoff-Azetylen-Schweißung üblichen Flußmittel in der Hitze des Lichtbogens verdampfen würden. Der Stromverbrauch ist bei der elektrischen Schweißung von Aluminium höher als bei Eisen.

Schließlich ist noch das Aufkleben bzw. Aufkitten von anderen Stoffen wie Papier, Holz, Leder usw. auf Aluminium zu erwähnen. Klebmittel haften meist schlecht auf Aluminium, man muß dann die Oberfläche etwas aufrauen oder auch durch Quecksilberchloridlösung eine dünne Amalgamschicht erzeugen. Sehr geeignet zum Aufkleben sind Kautschuklösungen in Terpentinöl oder ähnlichen Lösungsmitteln, die man durch Zusatz von Asphalt oder Schellack beliebig zu steiferen Kittten verdicken kann.

Neuartige Schraubensicherung.

Im nachfolgenden soll eine besondere Art von Schraubensicherung beschrieben werden, die vielleicht in mancher Hinsicht gewisse Vorteile bietet, sofern die Verbindung nur selten gelöst zu werden braucht.

Zunächst hat der Bolzen eine Nase, so, wie man dies manchmal sieht, damit er sich selbst nicht im Bohrloche drehe. (Abb. 6.) Letzteres ist dementsprechend etwas erweitert.

Man schiebt nun die Unterlagsscheiben a auf (Abb. 5). Diese ist mit einer Art Durchdruck versehen, der in eine Vertiefung zu liegen kommt, die gleich neben dem Bohrloch im Blech mittels Bohrer herzustellen wäre. Noch besser ist es, wenn 2 solcher Durchdrücke, die einander gegenüberstehen, vorhanden sind. (Siehe Abb. 1, 2 und 7.)

Die Scheibe a hat nun oben ringsum eine größere Zahl von Einkerbungen, so, wie in Abb. 5 ein Stück angegeben ist.

Es wird nun eine etwas dünnere stahlartig elastische Scheibe b aufgeschoben. (Abb. 4.) Diese ist sowohl am äußeren Rande wie auch am inneren Bohrlochrande eingeschnitten und sind die so entstehenden Lappen a etwas teils nach unten, teils nach oben gebogen. Die beiden nach unten gebogenen Lappen legen sich nun in passende Einkerbungen der unteren Scheibe a ein. Endlich schraubt man die Schraubenmutter auf. Diese ist auf der unteren Seite

etwas eingefeilt (Abb. 3), so daß die vier nach oben aufgebogenen Lappen der Scheibe b in diese Einfaltungen zu liegen kommen, worauf beim Niederschrauben besonders zu achten, damit dieselben nicht gewaltsam niedergedrückt werden. Hierbei schnappen die nach unten gebogenen Lappen der Scheibe b immer weiter und weiter.

Bei Schrauben, die oft zu putzen sind, könnte, vor Aufschrauben der Schraubenmutter, erst noch eine dünne Blechkappe aufgelegt werden; diese hat die Gestalt eines flachen Büchsendeckels, mit Öffnung und entsprechenden Einschnitten. Die so gebildeten dünnen Lappen kämen dann auf die aufgebogenen Lappen der Unterlagsscheibe b zu liegen.

Soll die Schraubenmutter wieder abgeschraubt werden, so biegt man, sofern keine solche Klappe vorhanden, mit einer Art Schraubenzieher oder dergleichen die beiden Lappen, die in Scheibe a eingreifen, wenig nach oben. Bei Vorhandensein einer Kappe läßt sich dies, da aus sehr dünnem Blech bestehend, zunächst auch leicht aufbiegen. Sollte die Herstellung der Scheibe a in der Weise, wie in Abb. 5 angegeben, besondere Schwierigkeiten verursachen, so könnte man auch eine am Rande wirklich ausgezählte Scheibe benutzen, die die ungefähre Form eines Sperrades hat.

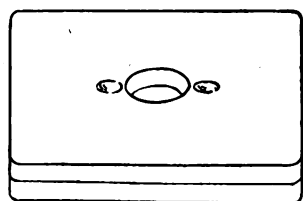
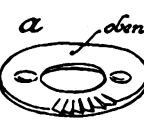
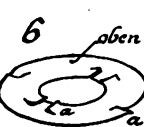
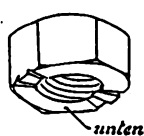
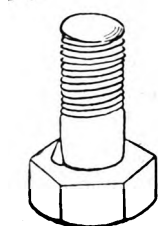
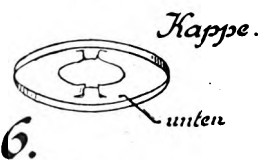
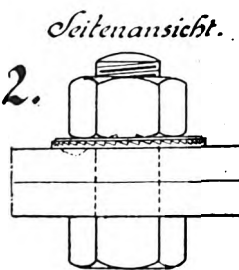
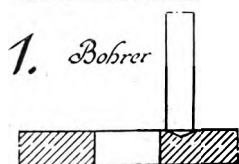
H. Dix.

Außenhandelsnachrichten.

Australischer Bund.

Zolltarif nach der amtlichen Angabe des Handels- und Zoll-Departements vom 6. September 1926.

Tarif- Nummer	Bezeichnung	Zollsatz			Tarif- Nummer	Bezeichnung	Zollsatz		
		Britischer Vorzugstarif	Mittel- tarif	General- tarif			Britischer Vorzugstarif	Mittel- tarif	General- tarif
		in Prozenten					in Prozenten		
244	Glas				320 a)	Zimmer-Kinematographen	frei	10	10
a)	Linsen, anders nicht genannt, Medaillon-, Broschen- u. Uhrgläser	frei	5	20	b)	Kinematographen, and. nicht genannt, einschließlich Bogenlampen für Projektionszwecke	25	35	40
b)	Gegossene Glasstücke für bifokale Linsen und bifokale Linsen ganz oder teilweise fertig, einschließlich solcher Linsen, die in Fassungen eingeführt werden	30	35	40	c)	Lichtempfindliche Films	frei	frei	frei
c)	Linsen mit geschliffenem Rand für Brillen außer bifokale Linsen	20	25	35	321	Brillen und Brillengestelle, Vergrößerungs- und Lesegläser			
307	Uhren- und Haartiedern für Taschen- und Wanduhren, magnetische Kompass aller Art außer prismatischen und solchen, die äußerlich getragen werden sowie solchen aus Gold oder Silber oder in Gold oder Silber gefaßt; Schiffschronometer, Patentlogs und Lotapparate, Mikroskope, Teleskope sowie Fieberthermometer	frei	5	15	a)	ganz oder teilweise aus Gold oder Silber	30	35	40
318 a)	1. Groß-Uhren, teilweise oder ganz aus Holz	25	30	45	b)	aus Double (rolled gold and gold filled), in Gold gefaßt (gold cased), Gold plattiert oder vergoldet, einschließlich der genannten Gegenstände, wenn sie mit Auflagen, Stegen oder Scharnier-Gelenken oder Scharniergelenken aus Gold versehen sind	frei	5	10
	2. Groß-Uhren, anders nicht genannt, Opern-, Feld- und Marinegläser, Schrittmesser, Taschenzähler u. dgl.	frei	15	20	c)	and. nicht genannt	frei	frei	10
c)	Teile zur Verwendung bei der Herstellung von Opern-, Feld- und Marinegläser, gemäß Departementsverordnung	frei	15	20	322	Brillen-Futterale aller Art, nicht ganz oder teilweise aus Gold oder Silber oder gold- oder silberplattiert	15	20	30
					382	Photographische Apparate und magische oder optische Laternen, einschließlich der gefaßten Linsen und des Zubehörs, and. nicht genannt, jedoch ausschließlich der Dreifüße	frei	10	20
					384	Photographische und Röntgenstrahlen-Trockenplatten u. flache Films, lichtempfindlich	25	30	35
						photographische lichtempfindliche Films	25	30	35
						photographische lichtempfindliche Papiere, Karten usw.	25	30	35
					b)	photographische Materialien, wie Platinotyppapier und Autotyppapier	frei	5	10
					407	Instrumente und Gebrauchsgegenstände zur Augenuntersuchung einschl. Kästen mit Prüfgläsern, Augenspiegeln, Optometer, Perimeter, Pupillometer, Buchstaben zum Prüfen der Sehschärfe, Prüfungssätze für Farbensehvermögen usw.	frei	frei	frei
					416 a)	Wissenschaftliche Instrumente und Apparate, sowie Material für wissenschaftliche Zwecke zum Gebrauch in Universitäten, höheren und niederen Schulen, öffentlichen Krankenhäusern oder einer öffentlichen Anstalt, die billigerweise innerhalb des Bundesgebietes nicht hergestellt oder erzeugt werden können, gemäß Departementsverordnung	frei	frei	20
					c)	Wissenschaftliche Instrumente und Apparate usw., wie sie billigerweise innerhalb des Bundesgebietes oder des Vereinigten Königreichs nicht hergestellt oder erzeugt werden können, gemäß Departementsverordnung	frei	frei	frei
					418	Wissenschaftliche Instrumente und Apparate	frei	frei	frei
					c) 1.	Barographen, Kalorimeter, Kathetometer, Graduiervorrichtungen, Zeitmesser, Zeigerblatmikrometer, Hygrometer, Mikrotome, Pyrometer, Sphermometer, Thermographen, Thermostate, mikroskopische, mineralogische und Lötrohr-Schränke,			



Zu nebenstehenden Ausführungen über „neuartige Schraubensicherung“.

Tarif- Nummer	Bezeichnung	Zollsatz			General- tarif
		Britischer Vorzugstarif	Mittel- tarif	in Prozenten	
	Quecksilberluftpumpen, Viskosimeter, Vakuumöfen für Laboratorien, Zeichen-, mathematische und Vermessungs-Instrumente, anders nicht genannt, jedoch mit Ausnahme der Dreifüße	frei	frei		20
2.	Clinometer u. Prismenkompass	30	35		40
e)	Wissenschaftliche Instrumente zum Messen der Aufnahme-fähigkeit, Streuung, Stärke, Rückstrahlung, Brechung und Drehung des Lichtes sowie zur Analyse und Vergleichung von Farben	frei	frei		20
	(D.H.A. 2. Januar-Heft, Seiten 121 bis 164.)				

Palästina.

Zolltarif vom 1. Mai 1926.

Wissenschaftliche Instrumente und Geräte	12 %
Kameras und photographische Apparate	15 %
Optische Instrumente und Geräte	12 %

(D.H.A. 1. März-Heft 1927, Seite 514.)

Polen.

Feld- und Theatergläser sowie Zielfernrohre für Schußwaffen sind wie folgt zu verzollen:

1. Gewöhnliche Zielfernrohre nach Tarif Nr. 170.2 (1500 Zloty für 100 kg).
2. Prismatische Zielfernrohre und Feld- und Theatergläser, sowohl gewöhnliche als auch prismatische nach Tarif Nr. 170.1 (3750 Zloty für 100 kg).

(D.H.A. 2. Februar-Heft 1927, Seite 402.)

Ergänzung der Liste der Waren, die gemäß Teil 1 des englischen Industrie-Schutzgesetzes ab 15. Januar 1927 zollpflichtig sind:

Liste A (II) Optisches Glas und optische Elemente, fertig oder nicht. Würfel, Kegel und andere bearbeitete optische Elemente — Linsen für Glasbojen — Linsen für Schiffslichter — Linsen für Leuchttürme. — Glasrundscheiben und andere bearbeitete planparallele Platten — Linsen, dioptrische — Glasscheiben mit Strich- teilung — Selenit- und Turmalinplatten.

Liste B (II) Optische Instrumente. Kompensatoren nach Babinet — Bewölkungsmesser — Optische Komparatoren — Optische Elemente, gefaßt (nicht eingeschlossen Brillen) — Endoskopische Instrumente, mit einem optischen Element oder mehreren optischen Elementen — Optische Lehren — Optische Meßapparate — Optische Projektionsapparate — Innere Reflektionskondensatoren, in Stab- oder ähnlicher Form, aus Quarz oder Glas — Photographische Rasterscheiben — Beleuchtungs- vorrichtungen für Mikroskope, parabolische, ringförmige und andere vertikale — Sucherscheinwerfer (einstellbar).

Aus Liste C (II) Wissenschaftliche Apparate. Apparate für Mikroanalyse — Mikroskop-Deckgläser — Mikroskop-Objektträger (nicht eingeschlossen gefaßte Gläser).

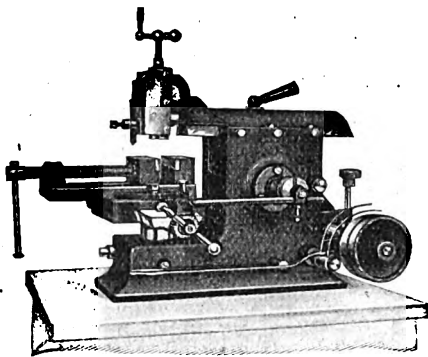
Liste E (II) Wissenschaftliche Instrumente. Gewichte für analytische, Versuchs-, chemische und sonstige Präzisionswagen — Normalelemente, elektrische — Kreiselkompass. — Elemente, photoelektrische, aus Selen, Kadmium und andere — CO₂ und CO-Indikatoren, Registrier- und Meßapparate — Elektromagnete für Laboratoriumszwecke — Apparate zur Bestimmung des Gefrierpunktes — Apparate zur Bestimmung von Wasserstoff- Ionenkonzentration — Apparate zur Bestimmung des Entflammungspunktes — Präzisions-, Normal- und Laboratoriums-Widerstände und Nebenschlüsse — Thermometer aller Art.

(D.A.H. 1. Februar-Heft 1927, Seite 286.)

Nachrichten aus der Industrie.

Werkbank-Hobelmaschinen.

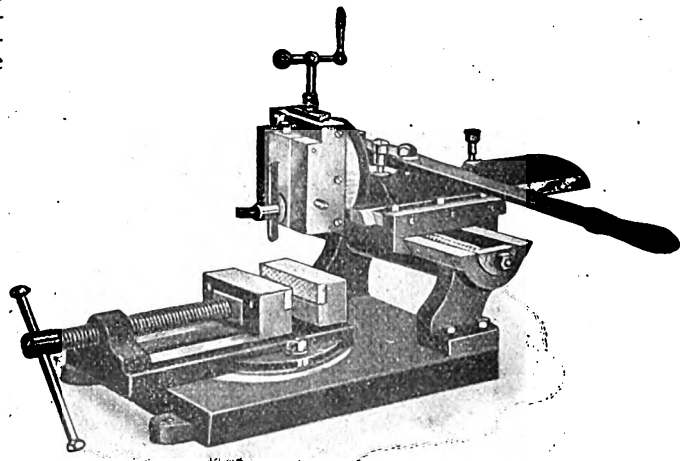
Die Firma Hama-Hobelmaschinen Carl Voigt in Bad Homburg v. d. H. bringt seit einiger Zeit kleine Werkbank-Hobelmaschinen auf den Markt, die sich besonders für feinmechanische Werkstätten eignen, so für die Werkzeugmacherei, für den Bau von Schnitten und Stanzen, für die Herstellung von Matrizen usw. Wo große Maschinen vorhanden sind, finden dieselben durch die Werkbank-Hobelmaschinen eine wertvolle Ergänzung und Entlastung. Die



Werkbankhobelmaschine.

Maschinen sind zum Aufstellen auf die Werkbank gebaut, um dadurch besonders in kleineren Betrieben an Platz zu sparen. Sie werden aber auch als Standmaschinen auf gußeisernen Ständern geliefert. Der Antrieb erfolgt entweder von der Transmission oder durch eingebauten kleinen Motor, der die Maschine überall aufstellbar und verwendbar macht. Die in vielen Betrieben oft als lästig und vertuernd wirkenden Feilarbeiten werden faßt reslos von der Maschine übernommen, wodurch die Rentabilität der Anschaffung ohne weiteres gesichert erscheint.

Als weitere Spezialität stellt die Firma dann noch Handhobelmaschinen her, die überall dort verwendet werden sollen, wo die Ausführung der Arbeiten auf den sonst üblichen Maschinen mit Kraftantrieb nicht möglich ist. In vielen Fällen ist die gefühlsmäßige Führung des Schlittens



Handhobelmaschine.

von ausschlaggebender Bedeutung. Es kann daher nur eine von Hand geführte Maschine Verwendung finden. Daß diese schneller und sicherer arbeitet als die von Hand geführte Feile ist wohl ohne weiteres verständlich. Auch für das Stoßen und Hobeln von Nuten findet die Handhobelmaschine Verwendung. In der heutigen Zeit, wo jeder Vorteil gilt, muß jeder vorwärtsstrebende Betrieb, auch wenn er noch so klein ist, so rationell eingerichtet sein, wie nur irgend möglich. Dazu aber gehören in erster Linie neuzeitliche, zeit- und kraftsparende Arbeitsmaschinen.

Berichte.

VBMI-Richtlinien für das planmäßige Anlernen in der Metallindustrie. Herausgegeben von der Lehrlingskommission des Verbandes Berliner Metallindustrieller. Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin (ohne Jahreszahl) 1927.

Der immer weitere Uebergang von der Hand- zur Maschinenarbeit hat die Zahl der angelernten Arbeiter ständig steigen lassen. Nun läßt sich auch hier die Leistungsfähigkeit durch entsprechend gestalteten Unterricht und Anweisung recht beträchtlich erhöhen, bzw. dabei bald erkennen, ob der Betreffende für die zuge dachte Arbeit geeignet ist oder besser an einen anderen Platz gestellt wird. Hierfür hat nun ein aus den Fachleuten der verschiedenen Gebiete zusammengesetzter Unterausschuß der Lehrlingskommission des VBMI Richtlinien, in der Form einzelner Blätter (im Format A4), aufgestellt. Im Einleitungsblatt wird auf den Bedeutungszweck und die Verwendung der Richtlinien hingewiesen. In dem Blatt über allgemeine Richtlinien werden die Maßnahmen aufgeführt und erläutert, die von der Prüfung der Einzustellenden im Einstellungsbüro bis zur Entwicklung zum vollleistungsfähigen angelernten Arbeiter ergriffen werden müssen. In 21 Blättern sind dann die Sonderrichtlinien für Arbeitsverfahren der spanabhebenden Formung (Bohren, Fräsen, Hobeln, Revolverdrehen, Schraubendrehen, Werkzeugschleifen, Stechzeughilfsschleifen), der spanlosen Formung (Stanzen, Maschinenformen, Kernmacherei, Drahtziehen, Stanzenziehen, Drahtwalzen, Blechwalzen, Warmpressen von der Stange), der Oberflächenbehandlung (Hilfsgalvaniseure, Handlackieren und Spachteln) sowie des Zusammensetzens (Punktschweißen, Löten, Hilfsmontiererrinnen, Kabelformen) zusammengestellt. Die Richtlinien sind so abgetaßt, daß sie sowohl für den Instruktor wie auch für den Anzulernenden selbst geeignet sind. Dazu wäre es erwünscht, daß die Zahl der beigegebenen Skizzen noch erweitert würde.

Wenn auch die Richtlinien aus der Metallindustrie hervorgegangen sind, so dürften sie doch ihrem Wesen nach zum mindesten als Grundlage und Anregung auch für andere Industriezweige in Frage kommen.

B.

W. Pfannhauser. Das Verchromungsverfahren. Zusammenfassende Darstellung des derzeitigen Standes der Verchromungstechnik mit Berücksichtigung aller Arbeitsvorschriften. 35 Seiten. Eigen-Verlag der Langbein-Pfannhauser-Werke A.-G., Leipzig-Wien. (Ohne Jahreszahl.) 1926.

Infolge ihrer unleugbaren Vorzüge — große Härte und hoher Widerstand gegen Korrosion (nur von heißer konz. Schwefelsäure und von Halogensäuren werden sie angegriffen) — haben die Chromüberzüge bereits umfangreiche Verwendung gefunden. Sie bieten auch den Vorteil, mit der Unterlage zusammen gestanzt und gedrückt werden zu können. Die Verchromung wird bereits für Feilen, Sägen und Fräser, Turbinenschaukeln, Prägeformen, für Klischees und Druckplatten, ferner für Kammräder in der Uhrenindustrie, Typenhebel für Schreibmaschinen, sowie stark beanspruchte Laufflächen und Lagerzapfen verwendet. Zwar stellt sich das Verchromen etwas teurer wie das Vernickeln, doch läßt sich der Preisunterschied durch geringere Schichtdicke bzw. durch vorhergehendes Vernickeln mit nachfolgendem Verchromen so gering halten, daß er gegenüber dem erreichten technischen Fortschritt verschwindet.

Ueber die Einrichtung einer Verchromungsanstalt, die bei der Ausführung zwecks Vermeidung von Fehlschlägen usw. zu beachtenden Gesichtspunkte gibt die vorliegende kleine Schrift eine recht gute Auskunft. Sie behandelt im einzelnen: Geschichtliches. Eigenschaften und Vorzüge der Chromniederschläge. Die Chrombäder und die Einrichtungen an diesen. Die Stromquellen für Chrombäder. Die Arbeitsweise der Chrombäder. Technische Ausführung des Verchromens. Besondere Anwendungsgebiete der Verchromung. Das Polieren vor und nach dem Verchromen. Kalkulation der Verchromungskosten. Die Patentfrage.

Obwohl es sich hierbei um eine Firmenschrift handelt, ist sie so sachlich gehalten und beruht dazu auf einer so ausgeprägten wissenschaftlichen und praktischen Erfahrung, daß sie nur vorbehaltlos empfohlen werden kann. B.

DIN-Taschenbuch 1. Grundnormen. 2. Auflage. 211 Seiten. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß E. V., Berlin NW 7. Beuth-Verlag, Berlin. Februar 1927. № 4.—

Welchen Anklang die DIN-Taschenbücher gefunden haben, beweist am besten, daß bereits anderthalb Jahre nach dem Erscheinen des 1. Bandes sich eine Neuauflage als notwendig herausgestellt hat. Da Zweck und Bedeutung der DIN-Taschenbücher s. Z. ausführlich gewürdigt sind (s. ds. ZS. 33, 277, 1925), so möge es hier genügen, auf die in der 2. Auflage vorgenommenen Änderungen zu verweisen. Gegenüber der 1. Auflage sind die Normblätter über Werkstoffe und Elektrische Maschinen fortgelassen, da sie in den inzwischen herausgegebenen DIN-Taschenbüchern 4 und 7 enthalten sind. Andererseits wurde der Umfang durch die in der Zwischenzeit neu erschienenen 31 Grundnormen erweitert, wodurch auch der Umfang um 36 Seiten zunahm. Sehr zu begrüßen ist, daß in der neuen Auflage ein stärkeres nicht durchscheinendes Papier zur Verwendung gelangt ist. B.

DIN-Taschenbuch 7. Normen der Elektrotechnik für Maschinen, Transformatoren, Apparate. 135 Seiten. Herausgegeben vom Verband Deutscher Elektrotechniker E. V., Berlin und dem Deutschen Normenausschuß E. V., Berlin. Beuth-Verlag, Berlin. Januar 1927. № 2.75.

Die vorliegende Zusammenstellung der im Titel genannten DI-Normen wird als wertvolle Ergänzung zu dem VDE-Vorschriftenbuch willkommen sein. Auf die einschlägigen VDE-Bestimmungen ist zu Beginn des Taschenbuches verwiesen. B.

Robert Haas. Vom wirtschaftlichen Geiste in der Technik. 62 Seiten. VDI-Verlag, Berlin 1927.

„Wirtschaftliche Ausbildung des Ingenieurs“ ist heute fast schon zu einem Schlagwort geworden. Viele Studenten dachten sich darunter eine Anleitung zur möglichst schnellen Erlangung eines Direktorpostens. So aber ist es nicht gemeint. Da die überwiegende Mehrzahl der Ingenieure nicht geniale Menschen mit umstürzenden neuen Ideen, Neuerer, wie der Verfasser sagt, sind und sein können, so müssen sie als „Wiederwerker“, d. h. als diejenigen, welche jene genialen Schöpfungen immer und immer wieder in die Praxis umsetzen, wirtschaftlich denken können (wobei es sich übrigens durchaus nicht um ein mechanisches Nachahmen handelt, sondern auch die schöpferische Phantasie, nur im geringeren Umfange, bestimmend ist). Man könnte fast sagen, daß die wirtschaftliche Bildung, wie sie der Verfasser for-



sind um 40% billiger als die Amerikaner

Sieger gegen eine internationale Konkurrenz in den beiden russischen Riesen-Wettbewerben

dert, ein Stück der allgemeinen Bildung ist und deshalb schon auf den Mittelschulen gepflegt werden sollte. Zu dieser wirtschaftlichen Bildung ist zwar Kenntnis der Volkswirtschaft nötig oder zum mindesten sehr erwünscht, vermag sie aber nicht zu ersetzen. Den wirtschaftlichen Vorlesungen auf den Hochschulen wirft der Verfasser vor, daß sie meist aus einem für den Techniker unverständlichen, ganz anders gearteten und eingestellten juristischen Geiste gehalten würden. Er befürwortet einen Wirtschaftsunterricht, der von dem Beispiel ausgeht, also naturwissenschaftlich-technisch gehalten ist, indem er von der Einzelbeobachtung induktiv zu den allgemeinen Gesetzen führt. Im Grunde geht es aber mit der wirtschaftlichen Betätigung wie mit der pädagogischen und überhaupt mit allen anderen: Maßgebend ist an erster und überwiegender Stelle die Persönlichkeit. Der Unterricht kann immer nur den Zweck haben, ihrer Ausbildung den Weg zu erleichtern. So bietet die vorliegende, der deutschen technischen Jugend gewidmete kleine Schrift eine Reihe von wertvollen Anregungen. Daß ihr der Lebensgang des Verfassers angehängt ist, ist zum mindesten ungewöhnlich. B.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

Schleif- und Poliermittel-Kalender 1927. Bearbeitet und herausgegeben von Bernhard Kleinschmidt. Notizkalender und 291 Seiten. Verlag der Schleifmittel-Industrie. H. Kruff, Düsseldorf. 1927. Gebd. M. 4.—.

Das Schleifen ist heute eines der wichtigsten Bearbeitungsverfahren geworden, ohne den namentlich der Austauschbau überhaupt nicht durchführbar ist. Es sei weiterhin an die Bedeutung des Schleifens für die Herstellung genauester Meßgeräte (Endmaße und Lehren), sowie andererseits an seine ausgedehnte Verwendung zur einfachen Oberflächenglättung in verschiedenen Zweigen der Technik erinnert. Der bereits im 2. Jahrgange vorliegende Kalender hat sich die Aufgabe gestellt, den Verbrauchern der vielartigen Schleif- und Poliermittel ein Buch in die Hand zu geben, das als Ratgeber im Betriebe für das Schleifen und Polieren dient. In der vorliegenden Auflage ist der Textteil um etwa 100 Seiten erweitert worden, wobei namentlich die Verwendung der vielartigen Schleifmaschinen und -mittel Berücksichtigung gefunden hat. Der reichhaltige Inhalt bietet Ratschläge für alle im Betriebe auftauchenden Fragen und gibt auch Kalkulationsunterlagen. Im Anhang befindet sich ein alphabetisches Verzeichnis der Handelsnamen der deutschen Schleifrohstoffe und Schleifscheiben, sowie der Fabrikmarken, nebst Angabe der einzelnen Erzeuger, das bei den vielen Phantasienamen häufig recht gute Dienste leisten wird. Sehr wertvoll sind auch die Grundpreislisten und das Bezugsquellen Verzeichnis. So wird der Kalender sicherlich seinen Zweck gut erfüllen. B.

Franz Maria Feldhaus. Tage der Technik. Illustrierter technisch-historischer Abreiß-Kalender. 6. Jahrgang. 1927. Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin. Mk. 5.—.

Der Abreiß-Kalender: Tage der Technik ist uns kein Neuling mehr, sondern längst ein alter und lieb gewonnener Bekannter, dessen Neuerscheinungen man jedesmal wieder mit Freude begrüßt. Auch diesmal bringt er für jeden Tag eine interessante technisch-historische Abbildung und weist auf bedeutungsvolle Jahrestage hin. Häufig gesellen sich dazu Aussprüche berühmter Männer, die auf Technik und Wirtschaft Bezug haben. Meist gibt der Verfasser bei schwerer verständlichen bildlichen Darstellungen Deutungen und Hinweise, gelegentlich steht aber auch er vor einem ungelösten Rätsel und bittet um Mitarbeit. In loserem Zusammenhange mit der Technik stehen wohl die Bilder der römischen Kaiser, denn schließlich ist es doch kein Verdienst, wenn unter ihrer Regierung ein berühmter Mann gelebt und bedeutungsvolle technische Werke geschaffen hat. Insofern fallen diese Bilder etwas aus dem eigentlichen Aufgabenkreise heraus, so interessant sie auch an sich sind. B.

Hubert Joly. Technisches Auskunfts-buch für das Jahr 1927. Eine alphabetische Zusammenstellung des Wissenswerten aus Theorie und Praxis auf dem Gebiete des Ingenieur- und Bauwesens, unter Berücksichtigung der neuesten Errungenschaften; ferner Preise und Bezugsquellen tech-

nischer Erzeugnisse und Materialien. 32. Jahrgang, 1300 und XL Seiten. Auskunfts-buch-Verlag Joly, Kleinwittenberge a. E. Gebd. M. 9.— bei porto- und verpackungsfreier Zusendung.

Das bereits in 32. Auflage vorliegende bekannte Auskunfts-buch von Joly stellt sich die Aufgabe, ein Berater für die Leiter technisch-kaufmännischer Unternehmungen sowie behördlicher technischer Betriebe zu sein, damit sie sich für etwa auftretende Fragen schnell eine Antwort verschaffen können. Dazu sind die einzelnen technischen und wirtschaftlichen Begriffe alphabetisch geordnet und ihnen eine kurze — und wie nach Stichproben zu urteilen — klare und auf das Wesentliche hinweisende Erläuterung angefügt. Wo nötig, werden sie durch Zahlentafeln ergänzt. Vielfach ist dabei schon auf die DI-Normen Bezug genommen. Es wäre zu wünschen, daß dies möglichst restlos durchgeführt würde, da es im Interesse jedes Bezieher und damit auch der Volkswirtschaft liegt, möglichst nur genormte Werkstoffe, Teile und Geräte zu verwenden.

Einen ganz besonderen Wert haben die Angaben durch Beifügung der Preise; wenn es auch selbstverständlich nicht immer möglich ist, diese bei den fortwährenden Schwankungen ganz genau zu geben, so wird doch die Größenordnung immer stimmen und damit eine geeignete Grundlage für eine erste Kalkulation bieten und ferner auch dafür, zu entscheiden, ob man der Anschaffung überhaupt näher treten kann oder nicht.

Eine weitere Hilfe bieten die Angaben über Bezugsquellen. Während der Text völlig unabhängig von dem Einfluß von Firmen ist, haben sie für die Aufnahme als Bezugsquelle eine Gebühr zu zahlen. Auch hier ist aber die Unabhängigkeit dadurch gewahrt, daß die Aufnahme in alphabetischer Reihenfolge und gemäß der Eintragung im Handelsregister erfolgt, so daß jedwede Bevorzugung oder Reklame ausgeschlossen ist.

Es bleibt naturgemäß immer der Nachteil, daß ein solches Bezugsquellenverzeichnis niemals vollständig sein kann und dadurch eine gewisse Einseitigkeit aufweist. Das ist aber nie zu vermeiden und verschwindet auch gegenüber dem Vorteil, daß man überhaupt weiß, mit welcher Firma man in Unterhandlungen wegen der Lieferung treten kann.

So wird der „Joly“ für alle technischen Betriebe ein unentbehrliches Nachschlagewerk sein, zumal sein billiger Preis die jährliche Neuanschaffung ermöglicht. Deshalb dürfte es sich auch für Lieferfirmen empfehlen, die Aufnahme ihrer Artikel in das Bezugsquellen-Verzeichnis zu bewirken. B.

W. Burstyn. Das Löten. Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter, herausgegeben von Eugen Simon, Berlin. Heft 28, 44 Seiten mit 75 Figuren im Text. Verlag Julius Springer, Berlin, 1927. M. 1.80.

In dem vorliegenden Heft der rühmlichst bekannten Werkstattbücher gibt der Verfasser einen guten Überblick über die Praxis des Lötens. Nach einer allgemeinen Einteilung werden behandelt: die Werkstoffe (Metalle, Lote, Lötmittel); Wärmequellen (Holzkohlenfeuer, Flamme, Brenner für Leuchtgas, Wasserstoff, Azetylen und für flüssige Heizstoffe); LötKolben (für periodische und ununterbrochene Heizung); sonstige Lötwerkzeuge; das Löten (Weichlöten, Löten von Blei und von Aluminium, Hartlöten).

Da dabei die verschiedensten Ausführungen berücksichtigt sind, wird man die kleine Schrift immer gern wieder zu Rate ziehen. B.

Rundschau

Persönliche Mitteilungen.

Die Würde eines Dr. Ing. h. c. wurde von der Technischen Hochschule Stuttgart dem Inhaber der Firma Friedr. Dick G. m. H., Eßlingen a. N., Herrn Fabrikant Otto Dick verliehen. Die Urkunde über diese Ehrung trägt folgenden Wortlaut:

„Die Württembergische Technische Hochschule zu Stuttgart unter dem Rektorat des Prof. Dr. Th. Meyer verleiht auf den einstimmigen Antrag der Abteilung für Maschinen-Ingenieurwesen und Elektrotechnik dem Herrn Fabrikanten Otto Dick, Eßlingen a. N., die Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehrenhalber, in Anerkennung seiner ausgezeichneten Verdienste auf dem Gebiete der Feilenherstellung, sowie der geschichtlichen und technisch-wissenschaftlichen Durchforschung dieses Sondergebiets.“

Forschungs- und Bildungswesen

Im Zoologischen Institut der Universität Jena (Schillergräßchen) findet vom 4. bis 9. April 1927 der
5. Ferienkurs in Refraktometrie, Interferometrie und Spektroskopie

statt, veranstaltet von Prof. Dr. P. Hirsch, Oberursel i. T., und Dr. F. Löwe, Jena. Anmeldungen wollen bis spätestens Ende März an Herrn A. Kramer, Jena, Schützenstraße 72, gerichtet werden, der auf Wunsch Privatwohnungen (meist Studentenzimmer) nachweist oder über Hotels und Gasthöfe Auskunft erteilt. Die Teilnehmerzahl ist auf 50 begrenzt.

Zeiteinteilung:

1. Kurstag:

vorm. 9.15—9.45 1. Vortrag: Prof. Dr. Hirsch: Die Bedeutung optischer Untersuchungsmethoden für den Chemiker und den Mediziner.

10—11 2. Vortrag: Dr. Löwe: Übersicht über die Typen von Refraktometern. Teil I.

11—12 Übungen mit dem Eintauchrefraktometer

nachm. 3—4 3. Vortrag: Hirsch: Methodik refraktometrischer Untersuchungen.

4—6 Übungen im Aufstellen einer Tabelle zum Eintauchrefraktometer.

2. Kurstag:

vorm. 9—10 4. Vortrag: Löwe: Übersicht über die Typen von Refraktometern. Teil II.

10—12 Übungen mit Abbe-, Butter- und Zucker-Refraktometer.

nachm. 3—4 5. Vortrag: Hirsch: Anwendung der Refraktometer in der Nahrungsmittelchemie.

4—6 Übungen mit dem Pulfrich'schen Refraktometer.

3. Kurstag:

vorm. 9—10 6. Vortrag: Hirsch: Die Spektrochemie organischer Verbindungen.

10—11 7. Vortrag: Löwe: Systematische Übersicht über die technischen Interferometer.

11—12.30 und nachm. 3—4.30 Übungen mit dem Gas-Interferometer und dem Grubengasmesser.

4. Kurstag:

vorm. 9—10.30 8. Vortrag: Hirsch: Interferometrische Untersuchungsmethoden im Dienste der physiologischen Chemie.

nachm. 10.30—12 und 3—5 Übungen mit dem Flüssigkeits-Interferometer.

5—6 9. Vortrag: Löwe: Die Typen der Spektroskope und Spektrographen.

5. Kurstag:

vorm. 9—11 Spektroskopische Übungen.

11—12 10. Vortrag: Hirsch: Die Anwendungen der Absorptions-Spektroskopie.

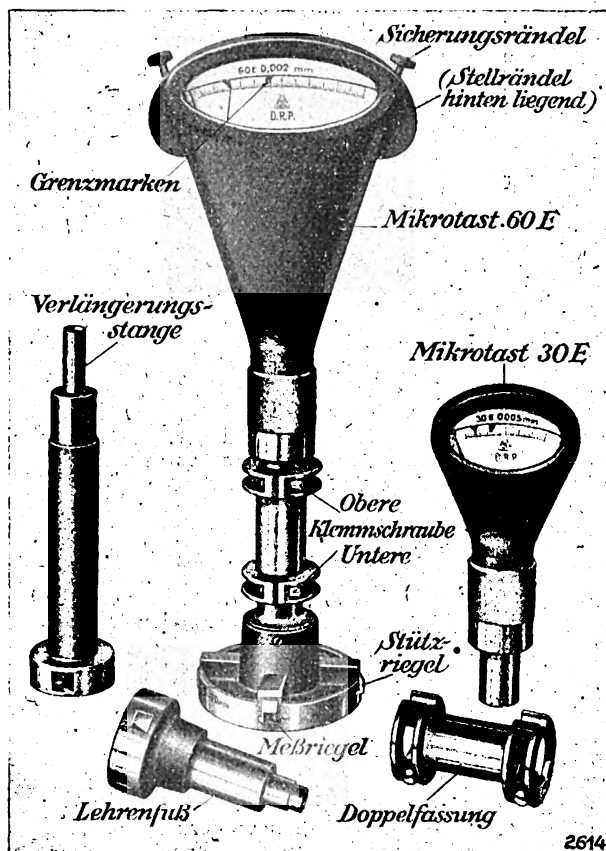
nachm. 3—4 11. Vortrag: Löwe: Quantitative Spektralanalyse.

6. Kurstag:

vorm. 9—1 und nachm. 4—6 Spektrophotometrische Aufnahmen ultravioletter Spektren und Übungen in der „Quantitativen“ Spektralanalyse nach de Gramont. (Gruppenweise abwechselnd).

Die Teilnehmergebühr beträgt für Angehörige deutscher und österreichischer Hochschulen RM. 25.—, für alle andern Teilnehmer RM. 50.—.

Kurse im Färben von Unedel- und Edelmetallen und im Vernickeln. Die neue durch zahlreiche wertvolle Stiftungen der Firmen des Faches aufs beste eingerichtete Abteilung für Galvanotechnik und Metallfärbung des Forschungsinstituts Schwäb.-Gmünd veranstaltet vom 16. bis 21. Mai einen Kursus im Färben von Metallen (Unedelmetallen) und vom 23. bis 25. Mai einen Kursus im Färben von Edelmetallen unter Leitung des Ing. Chem. H. Krause. Vom 11. bis 16. Juli folgt ein Kursus im Vernickeln. Die Kurse sollen den in der Praxis stehenden Fachgenossen ohne längere Unterbrechung ihrer praktischen Tätigkeit Gelegenheit geben, sich die wichtigsten theoretischen Grundlagen sowie praktische Fertigkeiten, die ihnen noch fehlen, anzueignen. Sie umfassen tägliche Vorträge von 1—2 Stunden und Übungen in der Lehr- und Versuchswerkstatt von 6—7 Stunden Dauer. Das Kursgeld beträgt für Mitglieder des Forschungsinstituts und deren Angestellte bei dem ersten und dritten Kursus 20 M., für Nichtmitglieder 40 M., bei dem Kursus im Färben von Edelmetallen 15 bzw. 30 M. Reichsaus-



Mikrotast-Lehren

für alle Din- und Sonderpassungen haben sich seit Jahren auf der Werkbank und im Kontrollraum durchaus bewährt. Sie ermöglichen schnellere Erzeugung bei genauerer Arbeit, einen Rückgang von Fehlstücken und eine Ersparnis an festen Lehren.

Hergestellt werden Mikrotaste in 2 austauschbaren Größen und mit verschiedenen Teilungen für Vorrichtungen aller Art, Maschinen und Meßgeräte für Zahnräder und Fräser sowie Lochlehren für kurze und tiefe Bohrungen, Reiterlehren für Außendurchmesser, Außen- und Innenkegellehren, Gewindelehren u. dgl.

Verlangen Sie
unsere ausführlichen Druckschriften.



KRUPP

Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Essen

länder zahlen das Doppelte. Zimmer mit vollen Pension sind in Gmünder Gasthöfen von RM. 5.50 zu haben.

Anmeldungen sind bis spätestens 15 Tage vor Beginn der Kurse an das Sekretariat des Forschungsinstituts zu richten, doch empfiehlt sich recht frühzeitige Anmeldung, da zu diesen Kursen nur eine sehr beschränkte Zahl von Teilnehmern (durchschnittlich 10) zugelassen werden kann.

Aus Handel und Industrie.

Der Deutsche Spiralbohrer-Verband e. V. hatte bereits kürzlich darauf hingewiesen, daß die derzeitigen Verkaufspreise mit den Gesteungskosten nicht mehr in Einklang stehen und einer Korrektur nach oben bedürfen. Die zurzeit geltenden Preise wurden auf Grund der Ende 1924 gültigen Löhne errechnet und sind durch die in den letzten zwei Jahren mehrfach eingetretenen Lohnsteigerungen längst überholt. Da auch die Anforderungen der Verbraucher hinsichtlich der Leistungen und der Präzision infolge der Rationalisierung der Betriebe in den zurückliegenden Jahren gestiegen sind und fortgesetzt gesteigert werden, ist eine Verarbeitung nur hochwertiger und teurer Qualitätsstähle notwendig, sodaß auch dadurch eine Verteuerung in der Herstellung unvermeidbar war. Die im Verlaufe des Jahres 1926 infolge der Absatzstockung durch Erhöhung der Rabatte vorgenommene Senkung der Verkaufspreise war angesichts der vorstehenden Tatsachen in keiner Weise zu rechtfertigen.

Den gesteigerten Anforderungen der Kundschaft kann nur Rechnung getragen werden, wenn die Verkaufspreise mit den tatsächlichen Gesteungskosten in Einklang stehen. Stark gedrückte Preise beeinträchtigen notwendigerweise auch die Qualität der Bohrer, was der in Fluß befindlichen Rationalisierung der deutschen weiterverarbeitenden Industrie nur hinderlich sein würde.

Die im Deutschen Spiralbohrer-Verband e. V. zusammengeschlossenen Firmen haben deshalb mit Wirkung vom 21. März 1927 ab eine Preiserhöhung von 10 % für Werkzeugstahlbohrer und von 15 % für Schnellstahlbohrer eintreten lassen, um die Verkaufspreise mit den Gesteungskosten in Einklang zu bringen.

50jähriges Geschäftsjubiläum. Die Firma **Wilhelm Handke**, Fabrik für Präzisionsmechanik, Berlin N. 54, Lotumstraße 12, konnte am 22. März 1927 auf ein 50jähriges Bestehen zurückblicken. Der Gründer der Firma Herr Wilhelm Handke, langjähriger Vorsitzender der Abtlg. Berlin der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, hat sich außerordentliche Verdienste um die Lehrlingsausbildung und Prüfung für unsere Feinmechanik erworben. Er hat es verstanden, seine Firma aus kleinsten Anfängen heraus zu hoher Bedeutung zu bringen. Nach seinem Tode im Jahre 1913 übernahm sein Sohn Dr. Fritz Handke die Leitung der Firma. Leider war es ihm nicht vergönnt, längere Zeit an dem Ausbau der väterlichen Gründung tätig zu sein; ein Unglücksfall im Jahre 1920 verursachte den Tod des Dr. Fritz Handke im blühendsten Mannesalter von 38 Jahren. Nunmehr führte die Witwe des Verstorbenen Frau Klara Handke das Geschäft fort und bemüht sich, den alten Ruf der Firma zu erhalten und im Sinne des Gründers und ihres verstorbenen Gatten weiter auszubauen.

Möge der Firma ein weiteres Wachsen und Blühen beschieden sein.

Vereinigung ehemal. Fachschüler
-- Schwenningen a. N. --

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 81

Hauptverein.

Im Mitgliederverzeichnis ist nachzutragen:

Adressenänderung:

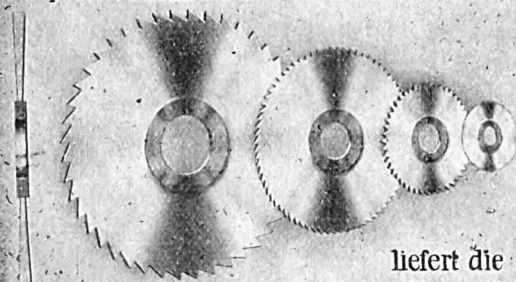
Beilharz, Ernst, Philadelphia, 1419 Germantown Ave U. S. A.

Dürner, Ernst, Nürnberg, Wölkernstr. 39 III.

Haible, Erwin, Berlin-Neukölln, Allerstr. 14, 3 Tr. Mitte.

Löffelhardt, H., Schwenningen a. N., Muslen 29.
Oppenländer, Willy, Münster/N., Pfadstr. 64.

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Spezialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.

Fabrik für
mechanische
Apparatebau
in Holland,
sucht

**Feinmechaniker,
Stempel- und
Werkzeugschlosser**

Ausführliche Angebote unter Angabe der bisherigen Tätigkeit, des Werdeganges und Alters, mit Beifügung von Zeugnisabschriften einzureichen unter Nr. 855 an die **Advertentie Centrale**, Wijnhaven 85, Rotterdam

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tägig

Bezugspreis für Deutschland vierteljährl. 3.— RM,
durch die Post oder den Verlag; für das Aus-
land jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM.
Abbestellungen sind nur von Quartal zu
Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit)
12 1/2 Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist
besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag an-
zufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezetge Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734

Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508

Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Fernruf: Taunus 3523

Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften find an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 8

Erfurt, 13. April 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Eine physikalische Einteilung der verschiedenen Arten von Erschütterungsmessern für die Technik und über einen neuen kleinen Beschleunigungsmesser. Von Dr. R. Ambronn, Göttingen. — Ein halbes Jahrhundert Sprechmaschine. Von Kurt Welker, Chemnitz. — Das Ergebnis der Leipziger Frühjahrsmesse 1927. Von Dr. Ferdinand Grautoff. — Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. Januar und Februar 1927. — 7. Glastechnische Tagung. — Berichte. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Eine physikalische Einteilung der verschiedenen Arten von Erschütterungsmessern für die Technik und über einen neuen kleinen Beschleunigungsmesser.

Von
Dr. R. Ambronn, Göttingen.

Seit einiger Zeit beginnt man der für alle bewegten Teile in technischen Anlagen bedeutsamen Tatsache, daß in diesen außer den statischen Kräften noch dynamische Zusatzbeanspruchungen auftreten, erhöhtes Interesse entgegenzubringen. Zahlreiche Apparate für unmittelbare Anzeige und Registrierung der Bewegungsvorgänge und ihres zeitlichen Verlaufes sind konstruiert und der Praxis zur Verfügung gestellt worden, welche zur genauen Bestimmung bzw. Aufzeichnung derjenigen Größen dienen sollen, welche diese zusätzlichen Beanspruchungen unmittelbar kennzeichnen oder rechnerisch bzw. graphisch abzuleiten gestatten.

Es soll hier nicht die Aufgabe sein, die verschiedenen Typen solcher Instrumente im Einzelnen zu beschreiben, sondern es soll zunächst versucht werden, eine allgemeine Einteilung systematischer Natur bezgl. der Anwendung solcher Apparate in der Praxis darzulegen, die ich erstmals in meinem Buche über die Methoden der angewandten Geophysik *) (S. 170 ff.) versucht habe, welche mir aber auch für andere technische Zwecke wohl geeignet und anschaulich zu sein scheint.

Es sei zunächst eine sinusförmige lineare Schwingung mit der Schwingungsdauer T und der Amplitude a gegeben, so daß der momentane Ausschlag s des Meßpunktes aus seiner Ruhelage durch den Ausdruck

$$s = a \sin \frac{2\pi t}{T} \quad (1)$$

dargestellt wird. Dann ist die Geschwindigkeit v des Meßpunktes zur Zeit t gegeben durch

$$v = \frac{2\pi a}{T} \cos \frac{2\pi t}{T} \quad (2)$$

und die Beschleunigung b durch

$$b = -\frac{4\pi^2 a}{T^2} \sin \frac{2\pi t}{T} = -\frac{4\pi^2}{T^2} \cdot s \quad (3)$$

Ist also der zeitliche Verlauf einer dieser drei Größen s , v , b bekannt, so lassen sich die anderen beiden gemäß den obigen Beziehungen ableiten. Der praktisch grundlegende Unterschied zwischen diesen drei Gleichungen besteht nun, wie man ohne weiteres einsieht, in dem Einfluß der Schwingungsdauer der auszumessenden Bewegung auf die links stehenden Größen.

*) (Dresden, 1926.) Dort findet sich auch eine ausführliche Zusammenstellung der zugehörigen Literatur.

Geht man von der Gleichung (1) aus und hält die Amplitude a stets konstant, so wächst offenbar die Geschwindigkeit v mit dem reziproken Wert der Periode, d. h. proportional der Frequenz ν der Schwingungen, und die Beschleunigungen wachsen nach (3) sogar mit dem Quadrate dieser Frequenz. Demgemäß muß man also, wenn man möglichst empfindliche Instrumente benötigt, oder einen Vorgang etwa mit möglichst einfachen oder kleinen Vorrichtungen ausmessen will, den benutzten Instrumententyp zunächst der Frequenz der auszumessenden Schwingungen möglichst anpassen. Für langsame Schwingungen wird man den zeitlichen Verlauf von s oder vielleicht auch aus besonderen anderen Gründen denjenigen von v verfolgen; dagegen ist es für schnelle Schwingungen vorteilhafter, die Beschleunigung b zu messen, da diese infolge des dann extrem kleinen Wertes von T^2 überragend groß wird gegenüber den Schwingungswerten s . Diese Überlegung wird noch besonders wichtig in den Fällen, wo eine Anzahl verschiedener Schwingungen mit verschiedenen Periodenlängen einander überlagern.

Außer diesem physikalischen Gesichtspunkte ist nun weiterhin noch die Frage zu beachten, welche dieser drei Größen denn für die jeweilig vorliegende Aufgabe tatsächlich unmittelbar in Betracht kommt. Diese Fragestellung ist natürlich infolge der Breite des Anwendungsgebietes der Erschütterungsmesser nur beispielsweise und in großen Zügen zu behandeln. Im allgemeinen aber dürfen wohl zwei Aufgaben als praktisch wichtigste Grundtypen zu unterscheiden sein; nämlich erstens solche, bei denen man den zeitlichen Verlauf der Verrückungen des Meßpunktes (von s) unmittelbar kennen will, und zweitens solche Aufgaben, bei denen es auf die Bestimmung der dynamischen Zusatzkräfte ankommt, welche von dem zeitlichen Verlaufe der Beschleunigungen b abhängen, die durch die Erschütterungen an den verschiedenen Elementen der Maschine, des Bauwerks usw. verursacht werden und sie zusätzlichen Beanspruchungen unterwerfen. Diese letztere Gruppe von Aufgaben scheint bisher von der ersteren Gruppe nicht genügend systematisch geschieden zu sein, so daß man in sehr vielen Fällen anstelle der möglichen unmittelbaren Bestimmung dieser an sich gesuchten zusätzlichen dynamischen Beanspruchungen, erst primär den zeitlichen Verlauf der Verrückungen s maß und dann erst aus der gemessenen Funktion $s(t)$ die zusätzlichen Beanspruchungen durch Rechnung, nämlich durch zweimalige Differentiation nach der

Zeit t abgeleitet hat, wobei natürlich alle Fehler in der Messung und Aufzeichnung der Funktion $s(t)$ sich in stark vergrößertem Maße bemerkbar machen müssen, ganz abgesehen von dem Zeitaufwand für diese Ableitungen.

Für die Lösung von Aufgaben der ersten Gruppe, bei welcher also der zeitliche Verlauf der Verrückungen selbst gesucht wird, kommen die Apparate, i. a. speziell Seismographen genannt, in Betracht, welche die Verrückungen selbst messen bzw. aufzeichnen. Zu diesen gehören u. a. die Instrumente nach Wiechert, Bosch-Mainka, Quervain-Piccard, Mintrop, Norton, Jahnke-Keinath. Alle diese Instrumente enthalten eine elastisch aufgehängte, mit einer bestimmten Eigenperiode schwingende, stark gedämpfte Masse, deren Verrückungen gegen das unter dem Einfluß der auszumessenden Störungsschwingungen mitbewegte Stativ bzw. Gehäuse aufgezeichnet werden. Dabei ist die Vergrößerung der Bewegungen von der Frequenz der Störungsschwingungen abhängig, und die Bewegungskurve wird ferner durch die Dämpfung, durch Reibung und durch toten Gang in den Vergrößerungshebelsystemen um so stärker verzerrt, je höher die Frequenz der auszumessenden Schwingungen wird. Solange indessen die Elongationen selbst bestimmt werden sollen, lassen sich diese Störungen in der Praxis entweder überhaupt vernachlässigen oder auch durch Korrekptionsrechnungen genügend fortschaffen.

Sobald es sich aber darum handelt, aus einer solchen Bewegungskurve die entsprechende Beschleunigungskurve abzuleiten, zeigt es sich, daß aus den oben genannten Gründen gerade die Krümmungen der Bewegungskurven, die für die zweiten Differentialquotienten nach der Zeit, die Beschleunigungen, allein maßgebend sind, um so stärker verfälscht werden, je kleiner die Krümmungsradien in der Bewegungskurve sind, und daß bei den schnellen Schwingungen der Technik diese Verzerrungen so groß werden, daß die rechnerische Ableitung der Beschleunigungswerte aus den Bewegungskurven praktisch ganz unmöglich ist, da gerade die für die dynamischen Beanspruchungen vorzugsweise maßgeblichen Beschleunigungsmaxima dabei viel zu klein ausfallen.

Eine zweite Gruppe von Erschütterungsmessern mißt unmittelbar den zeitlichen Verlauf der Geschwindigkeiten. Als wichtigster Repräsentant dieser Gruppe sind diejenigen Apparate anzusehen, die genau, wie die oben genannten Vorrichtungen eine elastisch aufgehängte, mit bestimmter Eigenfrequenz und gedämpft schwingende Masse enthalten, an welcher eine Drahtspule befestigt ist, die in einem starken mit dem Stativ fest verbundenen Magnetfeld schwingt. In dieser Spule werden dann Induktionsströme erzeugt, die der Geschwindigkeit der Bewegung der Spule gegen das Magnetfeld proportional sind und welche mittels geeigneter Galvanometer registriert werden. Instrumente dieser Art sind u. a. von Galitzin, Grumnach, Reutlinger, Ambronn angegeben worden. Sie zeigen i. a. die Nachteile der Verrückungsmesser außer dem Einfluß der Reibung und des toten Ganges in dem Vergrößerungs-Hebelwerk; hinzukommt aber noch der wesentliche weitere Nachteil, daß man weder die Verrückungen noch die Beschleunigungen, die allein technisch interessieren, unmittelbar erhält, sondern erstere durch Integration, letztere durch Differentiation nach der Zeit ableiten muß, was doch sehr unbequem ist.

Um den zeitlichen Verlauf der Beschleunigung eines bewegten Maschinen- oder Gebäudeteiles zur Ableitung der dynamischen Zusatzbeanspruchungen gemäß der Beziehung $\text{Kraft} = \text{Masse} \times \text{Beschleunigung}$ festzustellen, muß man daher Apparate verwenden, welche diese Beschleunigungen unmittelbar messen bzw. zeitlich verfolgen, ohne daß durch Bewegungen in dem Instrument eine Verzerrung der Beschleunigungskurve eintritt.

Trotz der praktischen großen Wichtigkeit solcher Instrumente kennt man bisher auf mechanischer Grundlage nur ein einziges Prinzip, welches man der Konstruktion eines solchen Apparates zu Grunde legen kann, nämlich die Messung der Variationen des Auflagedruckes einer Masse in Richtung der dem System erteilten Beschleunigung, welche den Variationen dieser Beschleunigung proportional sind.

Als Beispiel für die praktische Auswertung dieses Grundgedankens sei die Anordnung nach Fig. 1 gewählt. Eine Masse M sei an einer Feder F aufgehängt. Durch eine flache Spitze s ruhe die Masse mit dem Druck von k Grammgewichten auf einer starren Unterlage U auf. Die

Kraft, mit welcher die Masse M von der Schwerkraft nach unten gezogen wird, beträgt M Grammgewichte. Die Zug- bzw. Druckkraft der Feder F ergibt sich demnach zu $(M - k)$ bzw. $(k - M)$ Grammgewichten. Erfährt nun das ganze System eine Beschleunigung b in senkrechter Richtung nach unten, so vermindert sich die

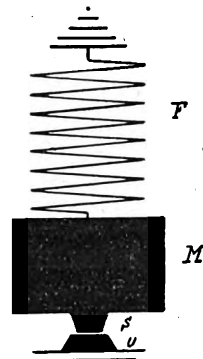


Fig. 1

Kraft, mit der die Masse M auf U aufliegt, um $M \times b$ Grammgewichte, wenn b in Einheiten der normalen Schwerkraft (981 cm sec⁻²) gemessen wird. Verfolgt man sodann den zeitlichen Verlauf des Druckes $K + M \cdot b$, der Summe des statischen Druckes k und des dynamischen Druckes $M \cdot b$, so sind dessen Schwankungen, wie man sogleich sieht, der Beschleunigung b unmittelbar proportional, indem M den Proportionalitätsfaktor darstellt. Bei einer vorgegebenen Beschleunigungsänderung ist die Druckänderung also um so größer, je größer die Masse M gewählt ist. Auf diese Weise kann man durch geeignete Wahl der Masse M die einer vorgegebenen Beschleunigung entsprechende Druckänderung beliebig einstellen.

Wenn es nun gelingt, den Druck der Spitze s auf U in einer solchen Weise zu messen, daß dabei keine Verschiebung von s gegen U erfolgt, so treten also bei den Messungen in dem Beschleunigungsmesser keinerlei Bewegungen einzelner Teile gegeneinander auf. Die Beschleunigungswerte werden durch keinerlei Eigenschwingungen im Meßapparat beeinflusst; eine Dämpfung ist nicht erforderlich und gewinnt daher auch keinen Einfluß auf die Meßergebnisse. Eine Vorrichtung, welche den zeitlichen Verlauf der Beschleunigungskurve auf dieser Grundlage quantitativ aufzuzeichnen gestattet, soll binnen kurzem Gegenstand einer zweiten Veröffentlichung werden. Hier möchte ich zunächst einen nach diesem Prinzip gebauten kleinen Apparat beschreiben, welcher in einfacher Weise festzustellen erlaubt, ob eine auszumessende Beschleunigung einen einstellbar vorgegebenen Wert überschreitet oder stets kleiner als dieser bleibt. Ein ähnlicher Apparat, der aber nicht für allgemeine technische Messungen geeignet war, wurde nach dem gleichen Prinzip schon 1886 von Grumnach beschrieben.

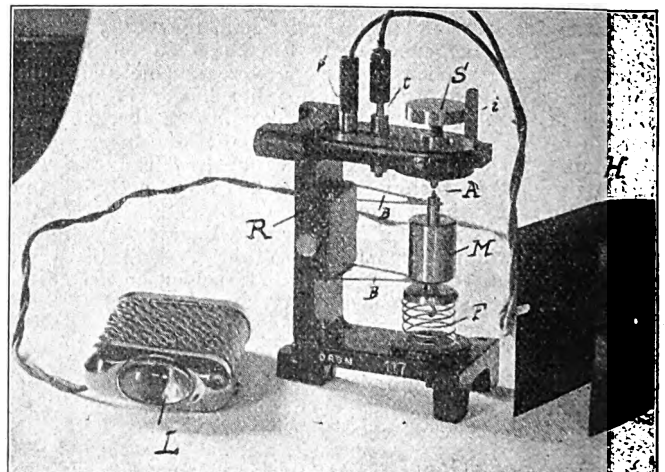


Fig. 2

Fig. 2 zeigt den kleinen Maximalbeschleunigungsmesser der „Prospektion“ G. m. b. H. Göttingen, welcher nach den Angaben des Verfassers gebaut ist.

Es bedeutet wiederum M die Masse (100 gr.), welche durch die beiden Blattfedern BB zentriert und durch die Feder F gegen den an der Meßschraube S befestigten Anschlag A mit der durch die Schraube S einstellbaren Kraft k angedrückt wird. Das Ganze ist an einem leichten, aber starren Aluminiumrahmen R befestigt, dessen drei Seiten rechtwinklig zu einander abgeholt und mit Vor-

richtungen zum Auflegen und Festschrauben an dem Körper, dessen Beschleunigungen bestimmt werden sollen, ausgestattet sind. Erfährt diese Vorrichtung, die zunächst, wie in der Figur, mit senkrechter Achse (Meßschraube oben) aufgestellt sei, eine Beschleunigung b nach oben, so vermindert sich der Druck k der Masse M gegen die Schraube bei A um $M \cdot b$ Grammgewichte. Solange $M \cdot b$ kleiner bleibt, als der mit Schraube S eingestellte Wert von k (die Vorspannung), so bleibt M auf A anliegen, es findet keinerlei Bewegung im System statt, und wenn M mit der Steckerbüchse s , die isolierte Schraube S aber mit der ebenfalls isolierten Steckerbüchse t verbunden ist, so bleibt ein Stromkreis, der an s und t eingestöpselt ist, über S , A , M , R geschlossen. Sobald aber $M \cdot b$ größer als k wird, hebt sich M von A ab und dieser Stromkreis wird geöffnet, so daß man an einer Anzeigelampe L jedes Überschreiten der an S eingestellten Maximalbeschleunigung b_m sofort erkennen kann. Die Lampe L ist so geschaltet, daß sie bei Anliegen des Kontaktes bei A (so lange $M \cdot b < k$ ist) ganz schwach glüht, während sie beim Abheben der Masse M von A sofort hell aufblitzt. Diese Anordnung ist physiologisch äußerst empfindlich und durch die Vorbelastung der Lampe L bei geschlossenem Kontakt A erhält man auch bei kürzesten Unterbrechungszeiten bei A deutlich wahrnehmbare Helligkeitsänderungen am Lampenfaden, da dieser nicht erst vom völlig kalten Zustande aus angewärmt zu werden braucht, um dem Auge sichtbar zu werden.

Das bewegliche System wird normaler Weise von der Hülse H eingeschlossen.

Die Aichung des Apparates kann nun statisch erfolgen, indem man zu jeder Einstellung der Schraube S den Auflagedruck k von M gegen S durch auf den Hals von M aufgelegte beigegebene Schlitzgewichte oder an den unten an M befestigten Haken mittels eines Fadens angehängte Gewichtsstücke bestimmt. Da man das Instrument natürlich auch zur Ausmessung ganz beliebig im Raume gerichteter Beschleunigungen oder Beschleunigungskomponenten benutzen kann, muß man infolge des dem Neigungswinkel der Bewegungsrichtung der Masse M gegen die vertikale Richtung der Schwere entsprechend verminderten Massendruckes von M gegen A für jede Neigung eine besondere Aichkurve für die Teilung auf der Schraube S , deren ganze Umdrehungen an dem Index i

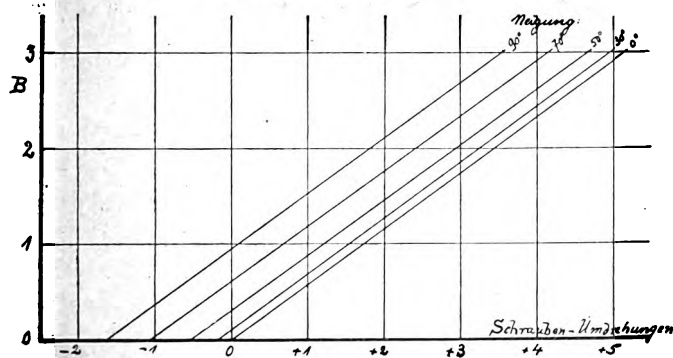


Fig. 3

abgelesen werden, aufnehmen. Fig 3 zeigt eine Anzahl von Aichkurven für Neigungen von 0° , 30° , 50° , 70° , 90° gegen die Vertikale, indem zu den Schraubendrehungen gegen die Ruhelage als Abszissen die Beschleunigungen in Einheiten der Schwerebeschleunigung als Ordinaten aufgetragen sind. Die Aichwerte für dazwischenliegende Neigungen findet man dann leicht durch Interpolation.

Die Feder F und die Teilung der Schraube S sind bei der normalen Ausführung des Beschleunigungsmessers so gewählt, daß der Meßbereich etwa das dreifache und die Meßgenauigkeit etwa $1/200$ der Schwerebeschleunigung beträgt.

Die Messungen mit dem Apparate erfolgen in der Weise, daß man zunächst an einem ruhigen Orte den Nullpunkt des Instrumentes bei vertikaler Stellung seiner Bewegungsachse bestimmt, indem man die Schraubeneinstellung aufsucht, bei der der Kontakt eben noch geschlossen ist und ein ganz leichtes Klopfen an der Unterlage genügt, das Lämpchen zum Aufblitzen zu bringen. Dann bringt man den Apparat an die Stelle, wo man die dort auftretende Maximalbeschleunigung feststellen will, und

dreht nun die Meßschraube S so lange, bis das Lämpchen gerade nicht mehr aufblitzt. Man liest die Schraubenstellung ab, und vermindert ihre Maßzahl um diejenige in der Ruhe (Null-)stellung. Die dieser Differenz entsprechende Zahl von Ganzen und Bruchteilen von vollgezogenen Schraubenumdrehungen gibt dann nach der Aichtabelle bzw. Aichkurve die während der auszumessenden Bewegung vorhandene Maximalbeschleunigung b_m derselben.

In vielen Fällen der Praxis handelt es sich nun nicht um beliebige, ganz ungeordnete Bewegungen des Aufstellungsortes, sondern dieser führt periodische Schwingungen aus, die mit genügender Annäherung als Sinusschwingungen angesehen werden können. Das ist z. B. oft der Fall bei Schwingungen, die durch umlaufende Maschinenteile in ihrer Umgebung hervorgerufen werden. In solchen Fällen kann man dann oft aus der Eigenart dieser Störungsquelle, ev. auch aus der Tonhöhe des erzeugten Klanges oder auch mittels besonderer Apparate die Frequenz ν dieser Schwingungen bestimmen. Dann kann man nach den eingangs gegebenen Formeln (1) — (3) aus der Maximalbeschleunigung b_m und der Frequenz ν_m die Maximalgeschwindigkeit v_m innerhalb der Schwingungen und die Schwingungsweite s der Schwingung berechnen nach den Formeln:

$$v_m = b_m / 2 \pi \nu \text{ cm sec}^{-1}$$

$$s = b_m / 4 \pi^2 \nu^2 \text{ cm.}$$

Ein solcher einfacher Beschleunigungsmesser *) hat einen sehr mannigfaltigen Anwendungsbereich, der nur kurz durch einige Hinweise umgrenzt ist. Er ist in Schulen und technischen Lehranstalten verwendbar zur Demonstration der ihm zu Grunde liegenden Äquivalenz von schwerer Masse und Trägheit. Man kann ihn zur Untersuchung von Gebäudeerschütterungen, Maschinenschwingungen usw. benutzen, wo es sich fast stets darum handelt, die dynamischen Zusatzbeanspruchungen festzulegen, welche unabhängig von den Verrückungen selbst, für die mechanischen Beanspruchungen und die etwa durch diese hervorgerufenen Schäden und Zerstörungen maßgebend sind. Ein wichtiges Teilgebiet dieses Verwendungszweckes ist dann die Kontrolle der sorgfältigen Montage und des festen Zusammenbaues der einzelnen Teile von Maschinen, Bauwerken, Brücken usw., da der Apparat, dessen Gewicht nur ca. 800 gr beträgt, stets bequem mitgeführt werden kann und sehr schnelle Messungen ermöglicht. Bei umlaufenden Maschinen kann man die Genauigkeit der Auswuchtung kontrollieren und ev. auf Grund vorhergehender Messungen an Maschinenteilen oder Fundamenten getroffene Abhilfemaßnahmen gegen störende Schwingungserscheinungen fortlaufend an einer größeren Anzahl von Meßpunkten verfolgen. Auch bei der Untersuchung von Schwingungserscheinungen an Fahrzeugen jeglicher Art ist der handliche, leichte Apparat sehr bequem in vielfacher Hinsicht zu verwerten.

Weiter sei hingewiesen auf die zusätzlichen dynamischen Kräfte, welche in Seilen und Ketten von Förderanlagen, Aufzügen, Seilbahnen usw. durch die Beschleunigungen der Seile selbst und der an ihnen anhängenden Massen auftreten und die Anlagen oft ruckweise überlasten. Der Beschleunigungsmesser kann an geeigneten Stellen angebracht, diese zusätzlichen dynamischen Beanspruchungen messen und überwachen. Bei fester Einstellung des Federdruckes im Erschütterungsmesser kann man insbesondere in einfachster Weise dauernd kontrollieren, ob eine bestimmte, noch zulässige dynamische Zusatzbeanspruchung dauernd oder momentan überschritten wird, wodurch man in vielen Fällen äußere Störungen, welche diese Beschleunigungen hervorbringen, nach Lage und Art feststellen kann, um sie sogleich zu beseitigen. Als Beispiele seien genannt: Klemmung von Förderkörben zwischen stellenweise verengten Spurlatten, Seilschwingungen in bestimmten Teufen infolge von Resonanz der Eigenperiode der freien Seilschwingung mit Ungleichförmigkeiten im Laufe der Fördermaschine u. dergl.

Zwecks Untersuchung großer Beschleunigungen an Eisenbahnnachsen, sehr schnell bewegten Maschinenteilen u. dergl. kann der Apparat in ganz entsprechender Ausführung in Stahlhülse eingebaut, mit Feineinstellung der Meßschraube versehen werden usw., um ihn den dann höheren dynamischen Beanspruchungen seiner einzelnen Teile anzupassen.

*) Zu beziehen zum Preise von M. 110.— von der „Prospektion“ G. m. b. H. Göttingen. (D.R.G.M. 975 482).

Ein halbes Jahrhundert Sprechmaschine.

Von
Kurt Welker, Chemnitz.

Obwohl der Wunsch, eine Maschine zur mechanischen Wiedergabe der Stimme zu besitzen, schon viele Jahrhunderte alt war, wurde der Phonograph bei seinem ersten Auftauchen von verschiedenen Seiten scharf angegriffen. In Rußland wurde der Schausteller auf drei Monate ins Gefängnis gesteckt. Er mußte eine hohe Geldstrafe zahlen und der Apparat wurde vom Gericht eingezogen und vernichtet. Dies alles nur, weil ein Offizier entrüstet Anzeige über das „mechanisch sprechende Tier“ erstattet hatte.

Doch auch in der Pariser Akademie der Wissenschaften kam es bei der ersten Vorführung des Phonographen am 11. März 1878 zu einem Zwischenfall. Der Gelehrte Bouillaud sprang erregt auf und schrie dem Physiker du Moncel, der die Vorführung übernommen hatte, zu: „Sie Schwindler! Glauben Sie vielleicht wir lassen uns von einem Bauchredner zum Narren halten?“ Selbst ein halbes Jahr später, nach eingehender Prüfung des Apparates, erklärte er nochmals, er sei fest überzeugt, daß es sich nur um besonders geschickte Bauchrednerei handele. Ein vernünftiger Mensch könne unmöglich glauben, daß schabiges Metall den edlen Klang der menschlichen Stimme nachahmen könne. Noch um die Jahrhundertwende findet sich in Lexika für den Phonographen die Bezeichnung „Spielzeug für Schaubuden“. Nirgends sieht man auch nur andeutungsweise die wissenschaftliche Bedeutung des Phonographen erwähnt.

Der älteste Hinweis auf eine Sprechmaschine ist zweifellos die von dem Asienforscher Sir Robert Hart in einem chinesischen Buch entdeckte Notiz über ein „Tausendmeilensprecher“ genanntes Gerät. Das Buch soll vor ungefähr zweitausend Jahren gedruckt worden sein. Ebenso alt mußte also auch zum mindesten die „Sprechmaschine“ sein. Ein mit einem Uhrwerk versehener Kasten soll alle in der Nähe erzeugten Töne auf einer Walze haben aufnehmen können. Dieser Apparat ist vielleicht eine Verbesserung des um tausend Jahre älteren Tausendmeilensprechers, mit dem der Erzählung nach der Gouverneur einer Provinz eine Botschaft von großer Wichtigkeit dem Tausende von Meilen entfernten Kaiser gesandt habe. Da er nicht wagte, die Nachricht einem Boten anzuvertrauen, soll er sie in eine aus besonders zugerichtetem Holze hergestellte Dose gesprochen haben, die er dann mit seinem Petschaft versiegelt habe. Als nun der Kaiser das Siegel aufgebrochen habe, sollen ihm die Worte seines Gouverneurs in dessen eigener Sprache erklingen sein. An anderen Stellen wird anstatt der hölzernen Dose eine kupferne Rolle erwähnt. Alle weisen jedoch daraufhin, daß sich der Tausendmeilensprecher zur Befehlsübermittlung in vielen Schlachten bewährt habe.

Dem Perser Gargapiades schreibt Xenophon die Erfindung einer Maschine zu, von der er sagte „die tönte laut und tönte hohl, als ob jemand aus einem tiefen Keller zu uns spräche“. Ferner soll der ums Jahr 1294 verstorbene Roger Bacon einen sprechenden eisernen Zwerg erfunden haben. Man kann jedoch annehmen, daß er sich, ebenso wie der jesuitische Gelehrte Athanasius Kircher, der drei Jahrhunderte später lebte, einen kleinen Scherz erlaubte und das Sprechen durch eine andere Person mit Hilfe von Sprachrohren ausführen ließ.

Weitere Nachrichten über die Idee der Sprechmaschine finden sich in einem 1579 erschienenen Buche des Gelehrten Porta. Er schreibt da: „Ich habe den Gedanken erwogen, Worte, die unterwegs gesprochen werden, in Bleiröhren aufzufangen und sie dann, solange es mir gefällt, verschlossen aufzubewahren, so daß die Worte herauszuschallen, wenn der Deckel geöffnet wird.“ Auch Kepler, der berühmte Astronom, bezweifelte keineswegs die Möglichkeit, Sprechmaschinen zu bauen, „doch werden sie einen hohlen Klang haben“, meinte er.

Hundert Jahre später findet sich eine weitere Nachricht. In dem 1682 erschienenen Buche „Närrische Weisheit“ wird über den Nürnberger Mechaniker Gründler mitgeteilt, daß er sich vorgenommen habe, „etliche Worte als ein Echo durch eine Spirallinie in eine Flasche zu verschließen, daß man sie wohl eine Stunde lang über Land tragen könne und wenn man sie öffne, die Worte gehört werden.“ Der Gedanke ist also der gleiche, den Porta schon 1579 niedergeschrieben hat.

Wieder vergehen fast hundert Jahre. 1761 schreibt der Mathematiker Euler: „Es wäre wohl eine der wichtigsten

Entdeckungen, eine Maschine zu bauen, welche imstande wäre, alle Klänge unserer Worte mit allen Artikulationen nachzuahmen. Die Sache scheint mir nicht unmöglich!“

Bis hierher fehlt jeder Beweis für den Bau einer wirklichen Sprechmaschine. Die verschiedenen Nachrichten darüber verdanken ihre Entstehung wohl mehr dem Wunsche nach einem solchen Apparat; 1768 hatte jedoch Wolfgang von Kempelen in Preßburg eine Sprechmaschine fertiggestellt, die allerdings einer Orgel ähnlich sieht und darum nur bedingt diese Bezeichnung verdient. Die hinten sichtbaren Blasebälge (Abb. 1) wurden durch den Fußtritt in Bewegung gesetzt. Sie erzeugten gepreßte Luft. Durch 13 Tasten konnte der Luftstrom in eben so viele Öffnungen geleitet werden, an denen Zungenpfeifen angebracht waren. Die vier mittleren ließen sich wie die Lippen eines Mundes öfnnen und schließen.

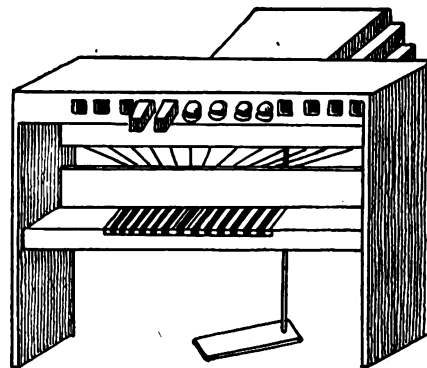


Abb. 1. Apparat W. von Kempelen (1768).

Etwas später setzte die Petersburger Akademie der Wissenschaften einen Preis aus, um den sich der Physiker Kratzenstein mit einer der Akademie 1798 eingereichten Sprechmaschine bewarb. Die Aufgabe lautete, das Zustandekommen der Vokale zu erforschen und gleichzeitig eine Maschine zu mechanischen Nachahmung der Vokale zu bauen. Ueber Kratzensteins Sprechmaschine ist jedoch nichts Näheres bekannt geworden. In Frankreich hatte schon 1782 der Geistliche Mical zwei sprechende Köpfe angefertigt und der französischen Akademie eingereicht. Nach diesen Versuchen trat wieder eine längere Pause ein.

Neue Fortschritte sind erst nach der Erforschung der Schallschwingungen und der Aufzeichnung derselben zu verzeichnen. In der Akademie der Wissenschaften in Paris wurde am 30. April 1877 durch Charles Cros ein versiegeltes Schreiben niedergelegt, das angeblich die Idee einer Sprechmaschine enthalten sollte. Bereits am 30. Juli desselben Jahres meldete Edison sein Patent auf den Phonographen an. Cros's Brief wurde jedoch erst am 3. Dezember geöffnet. Dabei zeigte sich, wie richtig Cros die Idee des Phonographen erfaßt hatte. Die bisher zur Aufzeichnung von Schallwellen benutzten berußten Glasplatten wollte er durch wächserne Zylinder, also genau wie später Edison, ersetzen. Zweifelloß beabsichtigte er damit eine Verbesserung des „Phonoautographen“, der 1859 von König und Scott erfunden worden ist. Dieser Apparat hatte einen, am engeren Ende durch eine Membran verschlossenen Trichter, ähnelte also in seinem Aeußeren einem Trichtergrammophon. Durch eine Hebelanordnung machte die Membran auf einem mit Papier berußten Zylinder Schallaufzeichnungen. Die Töne wurden als eine weiße Wellenlinie aufgezeichnet, konnten allerdings nicht wiedergegeben werden.

Eine Wachswalze, wie Cros sie vorschlug, hat Edison übrigens nicht von vornherein angewendet. Er machte diese Verbesserung erst zehn Jahre später. In Abbildung 2 sehen wir einen ganz einfachen Phonographen, der den Grammophonen, auch den unmodernsten, nicht entfernt ähnlich ist. Auf der durch eine Kurbel drehbaren und mit feingängigem Gewinde versehenen Welle, befindet sich ein mit Stanniol bezogener Messingzylinder, in den eine schraubenförmige Rinne von der Steigung der Gewindestindel eingeschnitten war. Ein Schwungrad sollte die

Bewegung gleichmäßig gestalten. Beim Sprechen gegen die aus Metall hergestellte Membran kam diese in Schwingungen, die einen Stift mehr oder weniger tief in das Stanniol eindrückten. Wird nun umgekehrt der Stift nochmals an einem so besprochenen Zylinder vorbeigeführt, so schwingt er und damit die Metallplatte, den Eindrücken im Stanniol entsprechend auf und nieder. Es entstehen dieselben Schwingungen wie beim Sprechen und damit die gleichen Töne.

Eine vorbildliche Sprechmaschine war dieser erste Phonograph keineswegs. Selbst Edison gab das zu. Er schrieb am 12. November 1887, also bereits zehn Jahre nach der Erfindung in der Zeitschrift „Electrical World“: „Der Apparat wiegt ungefähr einen Zentner. Es kostet wahnsinniges

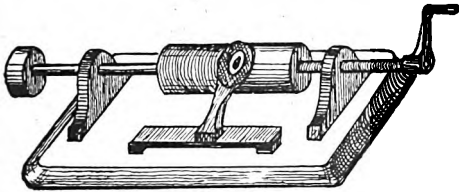


Abb. 2. Einfacher Phonograph.

Geld, ihn zu konstruieren und nur ein erstklassiger Ingenieur ist in der Lage, eine Tonwiedergabe zu erzielen.“ Das Stanniol war ein zu wenig widerstandsfähiges Material und schon nach wenigen Wiedergaben zerstört. Durch ungleichmäßige Betätigung der Kurbel wurden die Töne verzerrt wiedergegeben, besonders wenn die Vorführung schneller erfolgte als die Aufnahme. Edison gab schließlich seine Versuche auf und wandte sich anderen Erfindungen zu.

Erst die Arbeiten von Tainter und Bell ergaben einen weiteren bedeutenden Fortschritt. Sie erkannten, daß die Hauptursache für das Versagen des Phonographen die Stanniolfolie sei. Ihre Versuche mit einer wachsähnlichen Masse waren von Erfolg begleitet. Die Tonfurche wurde nicht mehr, wie beim Stanniol, durch Eindrücken in die Masse, sondern durch Ausschneiden mit einem Stichel, hervorgerufen, ähnlich, wie etwa ein Dreher auf einen Bolzen Gewinde schneidet. Jetzt konnten von einer Aufnahme Tausende von Wiedergaben erzielt werden, ohne daß die Walze darunter litt. Mit Hilfe eines galvanisch hergestellten Kupfernegativs ließen sich die Wachswalzen vervielfältigen. Sie verhalfen damit dem Phonographen zu einer allgemeinen Verbreitung. Vollkommen waren sie jedoch auch noch nicht. Ihre Hauptschwäche waren ihre leise Tonwiedergabe und ihr großer Raumbedarf. Die Tonstärke betrug etwa nur den sechzehnten Teil der Tonstärke einer Plattenmaschine.

Die Erfindung der Platte ist darum ein weiterer wichtiger Punkt in der Geschichte der Sprechmaschine. Ihr

Erfinder ist der in Hannover geborene Ingenieur Emil Berliner, der seine Versuche in Amerika zusammen mit einem Techniker Süß machte. Er hielt die Schallwellen nicht in Wachs fest, sondern auf einer mit einem Aetzgrund überzogenen Platte aus reinem Zink. Die an der Schalldose

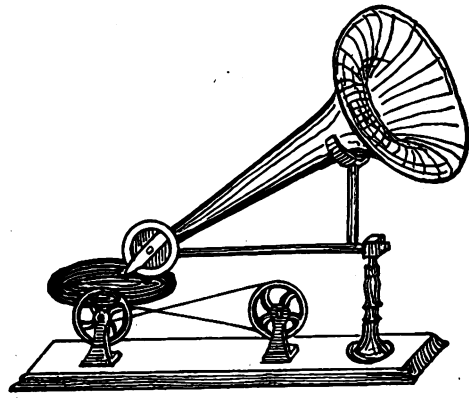


Abb. 3. Plattenapparat Berliner.

befestigte Nadel mit Platiniridiumspitze kratzte in den Wachsüberzug der Platte eine feine Spirale und legte dadurch das Metall bloß. Die eingravierte Schallfurche wurde dann durch Säure geätzt und war zur Wiedergabe mittels einer Nadel fertig. Zur Vervielfältigung der Platten experimentierte Berliner mit den verschiedensten Stoffen, bis er im Jahre 1897 auf die Idee kam, das Material zu verwenden, das die Duranoid Company zur Herstellung elektrischer Isolationsmaterialien verwendete. Dieser Stoff, in der Hauptsache aus Harzen, erdigen Stoffen, Fasern und Farben hergestellt, ist, von Verbesserungen abgesehen, derselbe, der heute noch zur Plattenherstellung gebraucht wird.

Waren die Wachszylinder fast frei von Nebengeräuschen, so litten die nach Zinkoriginalen hergestellten Schallplatten besonders darunter. Die Ursache lag in der Ätzung durch Säuren. Dem Amerikaner Jones gelang es jedoch die Nebengeräusche dadurch zu beseitigen, daß er die Aufnahmen nicht auf Zink, sondern auf Wachsplatten machte.

Damit begann der Siegeslauf des Sprechapparates, den wir aus unserem Leben nicht mehr fortdenken können. In endloser Arbeit wurde er verbessert, bis er seine heutige Vollkommenheit erreichte. Der Trichter, den wohl niemand besonders schön gefunden hat, fiel weg, auch die Aufnahme-technik wurde ständig vervollkommen. Aus einem Spielzeug für Schaubuden wurde ein Gerät, dessen sich der Gelehrte für Sprachforschungen bedient, und das geeignet ist, dem Sprachunterricht neue Wege zu weisen.

Das Ergebnis der Leipziger Frühjahrsmesse 1927.

Von
Dr. Ferdinand Grautoff.

Der Spitzenverband der deutschen Maschinenindustrie hat zu Beginn der diesjährigen Frühjahrsmesse die Entwicklung der Technischen Messe dahin charakterisiert, daß sie mehr und mehr zu einem Knotenpunkt der Produktionsmittelbeschaffung für die ganze Welt werde.

Das ist ein fachmännisches Urteil, das man bei einem Rückblick auf die Meßwoche nur kräftig unterstreichen kann. Die Beschickung der Messe, und zwar in den alten Meßbranchen in den Meßhäusern der Stadt wie auf der Technischen Messe ist größer und mannigfaltiger gewesen als auf der Frühjahrsmesse 1926, und der Besuch ganz besonders aus dem Auslande hat mit 25 000 Einkäufern diesmal Rekordziffern erreicht. Beide Faktoren bedingen einander nach Art der kommunizierenden Röhren. Und wenn die Werbepolitik des Meßamtes zunächst darauf hinarbeitet, Einkäufer nach Leipzig zu ziehen, so wird sich damit auch ganz automatisch die Zahl der Aussteller vermehren. Denn gesteigerte Nachfrage erhöht erfahrungsgemäß das Angebot.

Nachdem die Entwicklung des deutschen Messewesens zu dem Stand der Vorkriegszeit zurückgependelt ist, daß es wieder nur eine deutsche Messe gibt, und daß besonders die ausländische Kundschaft nur

noch mit der Leipziger Messe rechnet, neben den Grenzmessen, die, wie die Königsberger, bestimmte Grenzmärkte pflegen und nur noch eine gewisse regionale Bedeutung haben, was weltwirtschaftlich gesprochen übrigens auch für die Wiener und Prager Messe gilt, handelt es sich nunmehr darum, wie sich das Verhältnis der Leipziger Messe zu den Messen von Lyon, Mailand und Basel — England nimmt mit seinen Spezialmessen eine Sonderstellung ein — gestalten wird. Eine Antwort auf diese Frage hat eigentlich schon diese Frühjahrsmesse gegeben, und zwar mit einer unerwartet großen Beteiligung des Auslandes als Aussteller.

Wenn sich die Snia Viscosa mit ihrer Kunstseide und ihrer Sniafil neben der deutschen Kunstseiden-Ausstellung aufbaute, wenn die italienische Industrie mit Puppen, Korbmöbeln und Majolika nach Leipzig kam, wenn die Schweizerischen Textilmaschinenfabrikanten mit ihren Spezialmaschinen auf dieser Abteilung der Technischen Messe sogar dominiert haben, so ergibt sich daraus, daß sie neben ihren eigenen Messen in Mailand und Basel Leipzig nicht entbehren können, und wenn allein 12 englische Firmen jetzt zum ersten Male auf der Leipziger Textilmesse ausgestellt haben, wenn Frankreich durch 40 Firmen vertreten war und das österreichische und tschechoslo-

wakische Meßhaus wieder größere Umsätze erzielt haben, so zeigt das, wie hoch nicht nur der ausländische Einkäufer, sondern auch der ausländische Fabrikant die Werbekraft der Leipziger Messe einschätzt.

Auch eine andere Entwicklung läßt sich bereits in ihren ersten Umrissen erkennen. Mit der Deflation in Frankreich und Italien liegt die europäische Wirtschaft valutarisch nicht mehr schief. Aber in Frankreich und Italien steht erst der eigentliche Deflations- und wirtschaftliche Rationalisierungsprozeß bevor. Und bis er durchgeführt ist — wir wissen aus eigener Erfahrung, wie viele Inflationsgründungen dabei auf der Strecke bleiben — sind deutsche Maschinen, Werkzeuge und Fabrikate billiger als französische und italienische. Diese Spanne kann von uns ausgenutzt werden. Wenn sich z. B. französische Einkäufer angesichts der bevorstehenden Motorisierung Nordafrikas für deutsche Motoren, besonders für die durch primitive Arbeitskräfte zu bedienenden ventillosen deutschen Dieselmotoren und für Straßenbaumaschinen interessieren, so ergeben sich damit Möglichkeiten, die gerade diese Frühjahrsmesse zuerst hat erkennen lassen.

Genauso ist es mit dem russischen Markt, dessen Bedeutung kaum überschätzt werden kann. Wenn die Russen jetzt die Steinbrüche Armeniens in Angriff nehmen wollen, um mit dem Material Autostraßen zu bauen, — Eisenbahnen gelten ihnen als unmodern — und dazu große Basalt- und Granitblöcke auf die Messe gebracht haben, um sie durch deutsche Luftdruckhämmer bearbeiten zu lassen und danach ihre Aufträge zu vergeben; wenn sie für den Bau dieser Straßen Maschinen brauchen, die sie auf der Messe finden, wenn Rußland jetzt daran geht, seine Donezkohle mit modernen automatischen Fördermaschinen abzubauen, wie sie auf der Messe ausgestellt sind, wenn es seine Braunkohle „verölen“ will, so sind das alles technische Probleme, die irgendwie die Messe berühren. Womit Rußland alle diese Maschinen und Anlagen bezahlen kann, ergibt der einzigartige, illustrierte Hauptkatalog seiner Bodenschätze: die nur in Leipzig gezeigte russische Rohstoffausstellung, die eine geradezu amerikanische Smartness in der Erschließung dieser ungeheueren Reichtümer erkennen läßt.

Spitzenleistungen für Ausstellungszwecke sind überall zu liefern. Die Kraft der deutschen Technik und Wirtschaft liegt heute darin, daß nach Qualitätsmuster auch wieder Qualität geliefert wird. Ohne Frage hat die Leipziger Messe auf diesem Gebiete jahrelang erzieherisch gewirkt. Und wenn dem Werberuf der Leipziger Messe diesmal 25 000 Ausländer gefolgt sind, so kamen sie, weil sie heute wieder Vertrauen zu der deutschen Arbeit haben. Und es muß dafür gesorgt werden, daß es immer so bleibt.

Aber noch ein anderes war auf der Frühjahrsmesse zu erkennen: Die Spezialisierung der Arbeit wird bald keine Landesgrenzen mehr kennen. Mit den Massenprodukten erwachender Industrieländer mit billigen Arbeitslöhnen kann die englische und die deutsche Industrie nicht konkurrieren. Aber wir können, da diese Entwicklung nicht aufzuhalten ist, diesen Ländern die Maschinen und Werkzeuge dazu liefern. Und eine Spezialisierung der Arbeit in der Richtung, daß nicht jedes Volk mehr jede Arbeit machen will, sondern nur die, wozu es seine Rohstoffe, die Geschicklichkeit seiner Arbeit, die Ausbildung seiner Ingenieure geeignet machen, vollzieht sich ganz deutlich mit der Tendenz, daß die Präzisionsarbeit mehr und mehr der deutschen Technik zufällt. War doch eine der größten auf der Frühjahrsmesse ausgestellten Maschinen, eine Zylinderbohrmaschine, für ein New Yorker Werk bestimmt, also für ein Land, das selber technisch hervorragendes leistet.

Auch auf einem anderen Gebiet hat sich ein bedeutender Wandel vollzogen. Es ist die erste Messe, die den Handel wieder endgültig mit der Industrie zusammengeführt hat. Die Zeit, da die Industrie meinte, das bißchen Handel auch noch mit erledigen zu können, ist längst vorbei, und es ist charakteristisch, daß auf einer Besprechung während der Messe ein Großfabrikant in einem Fachverbande des Handels erklärte: ohne den Handel können wir nicht mehr auskommen. Diese Tendenz, mit dem Handel, dessen Kleinarbeit erst die letzten Möglichkeiten des Absatzes erschließt, gemeinsam zu arbeiten, war auf der Frühjahrsmesse ebenso erkennbar wie die andere, daß Rohstoff-Fabrikanten mit der verarbeitenden Industrie viellach zusammen ausstellten.

Hat die Leipziger Messe von jeher den Grundsatz befolgt, der kürzlich in der Mahnung seinen Ausdruck fand: Laßt die Wirtschaft endlich in Ruhe, und hat sie es stets der Industrie überlassen, auf der Messe ihre eigenen Wege zu gehen und nur dafür gesorgt, daß diese Wege geebnet wurden, so haben sich auf dieser Messe auch manche organischen Wandlungen ergeben. So ist im Kunstgewerbe ein bedeutsamer und unbedingt notwendiger Konzentrationsprozeß mit dem Verschwinden eines großen Teils nicht leistungs- und existenzfähiger Kleinbetriebe zu beobachten gewesen. Ein ähnlicher Vorgang wird sich in der Spielzeugindustrie, wo sich noch immer zu viele in der Nachkriegszeit entstandene Betriebe in die Aufträge teilen müssen, erst noch zu vollziehen haben. Hierin erweist die Messe immer wieder ihre regulierende Kraft. Noch wichtiger ist es, daß sie, die wirtschaftlich an sich nichts neues schaffen kann, werdende Kräfte fördert. Das hat gerade der Erfolg der Zweiten Deutschen Kunstseide-Ausstellung gezeigt. Nachdem die internationalen Konventionen zwischen den Kunstseidenfabriken eine gleichmäßige Preisbasis zu schaffen begonnen haben, ist an die Stelle der Preisunterbietung ein Qualitätswettbewerb getreten. Und da ist es von ausschlaggebender Bedeutung, daß diese Ausstellung den Nachweis erbracht hat, was die deutsche Kunstseide gerade in ihren feinsten Qualitätssorten, die der Naturseide nicht mehr nachstehen, zu leisten vermag. Gerade die reiche Beschickung der Textilmaschinenmesse durch ausländische Fabrikanten zeigte, was man für Wirkungen von einer solchen Ausstellung erwartete.

Für den Geschäftsgang auf der Leipziger Frühjahrsmesse spricht es, daß nicht nur die Textilmesse auf Wunsch der Aussteller um einen Tag verlängert werden mußte, sondern daß überhaupt keine Leipziger Messe seit zehn Jahren so lange durchgehalten hat. Und so hatten auch der geschäftliche Ertrag die Erwartungen meist übertroffen, und es ist damit zu rechnen, daß sie die Kurve der Konjunktur der deutschen Wirtschaft um einige Striche nach oben verlegt hat. Wichtig ist es aber auch, daß alle Ausländer angesichts der sich immer schärfer abgrenzenden Spezialisierung der industriellen Arbeit der verschiedenen Länder den Eindruck mit nach Hause genommen haben dürften, daß ein Abbau der Hochschutzzpolitik des Auslandes unbedingt erforderlich ist, soll sich ein organischer Güterumsatz zwischen den einzelnen Produktionsgebieten wieder einrichten.

Durch das Dröhnen der Maschinen, das Donnern der Hämmer und das Brausen der Ventilatoren klang überall die Melodie des uralten Siegesliedes der Menschheit hindurch: „Vieles Gewaltige ist, aber nichts ist gewaltiger als der Mensch.“

Wir aber empfinden es mit Stolz, daß hinter all diesen Maschinen wieder der deutsche Ingenieur und der deutsche Arbeiter steht und neben ihm der deutsche Kaufmann als Wegbereiter der deutschen Wirtschaft. Und das ist ein bleibender herzerhebender Eindruck, der noch lange nachklingt, wenn jetzt die Leipziger Frühjahrsmesse ihre Hallen geschlossen hat.

Zahnrad-Messungen

von

Prof. Dr. G. Berndt

72 Seiten mit 88 Abbildungen

Stark erweiterter Sonderdruck aus der Zeitschrift »Feinmechanik und Präzision«. — Preis Mk. 2.—

Zu beziehen durch:

**Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H.,
Erfurt**

Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse.

Januar und Februar 1927.

Pos.	Benennung der Ware		Einfuhr		Ausfuhr	
			Januar	Februar	Januar	Februar
752	Optisches Glas, roh, roh vorgepreßt	dz 23 dz 14 Rm. 14000	15 34 9000.—	190 237 147000.—	303 198 121000.—	
	Vorjahr Wert					
753	Rohglas in Kugeln oder Kugelkappen	dz — dz — Rm. —	— — —	69 107 14000.—	37 42 7000.—	
	Vorjahr Wert					
755	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, ungeschliffen, ungefaßt	dz — dz 12 Rm. —	— 12 —	86 146 42000.—	48 114 33000.—	
	Vorjahr Wert					
756a	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, geschliffen; Brenngläser, Lupen, alle diese ungefaßt	dz 1 dz 12 Rm. 3000.—	3 3 9000.—	70 74 310000.—	60 88 262000.—	
	Vorjahr Wert					
756b	Optisches Glas, geschliffen (Linsen für optische u. photographische Zwecke), ungefaßt	dz — dz 2 Rm. —	— 2 —	Ausfuhr nachstehend unter 757c/d		
	Vorjahr Wert					
757a	Brillen und andere gefaßte Augen-, Brenngläser, Lupen	dz — dz 4 Rm. —	— 5 —	117 81 264000	70 107 181000.—	
	Vorjahr Wert					
757b	Ferngläser, terrestrische; Operngläser	dz 4 dz 4 Rm. 20000.—	7 6 35000.—	93 99 381000.—	92 119 382000.—	
	Vorjahr Wert					
757c	Sonstiges opt. Glas, geschliffen, gefaßt (Fernrohrobjektive), Stereoskope, Mikroskope	dz 10 dz 2 Rm. 32000.—	8 4 25000.—	414 608 992000.—	393 328 833000.—	
	Vorjahr Wert					
757d	Photogr. Linsen, geschliffen und gefaßt, photograph. Objektive und Apparate	dz 13 dz 17 Rm. 51000.—	45 6 176000.—	148 185 717000.—	122 150 630000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₁	Läutewerke, Elektrisiermaschinen, Modelle von Maschinen, Zählwerke, hydrometrische Instrumente, Geschwindigkeitsmesser, usw.	dz 74 dz 93 Rm. 75000.—	78 44 85000.—	1528 1387 836000.—	1179 1327 703000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₂	Reißzeuge, mathematische Instrumente usw.	dz 21 dz — Rm. 5000.—	— 3 —	125 82 261000.—	63 87 169000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₃	Optische Meßinstrumente (Polarisationsinstrumente usw.), Bussolen, Kompassse, astronom. Fernrohre u. andere astronom. geodätische, nautische, geophysikalische und meteorologische Instrumente	dz 19 dz 7 Rm. 21000.—	2 4 2000.—	198 240 620000.—	75 118 350000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₄	Chirurgische Instrumente	dz 2 dz 8 Rm. 5000.—	11 9 20000.—	263 580 844000.—	322 314 960000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₅	Präzisionswagen, Instrum. für Metrologie, barometrische, kalorimetrische, thermometrische u. chem. Instrum.	dz 14 dz — Rm. 20000.—	18 1 27000.—	225 235 353000.—	180 210 277000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₇	Physikalische Lehrapparate	dz — dz — Rm. —	Einfuhr nach Beschaffenheit		73 92 143000.—	
	Vorjahr Wert				59 80 104000.—	
Gesamtmenge aller Positionen:		dz	181	187	3599	3003
Gesamtwert aller Positionen:		Rm.	246000.—	388000.—	5904000.—	5012000.—

7. Glastechnische Tagung.

Die Deutsche Glastechnische Gesellschaft ladet zu ihrer 7. Glastechnischen Tagung am
19. und 20. Mai 1927 in Weimar

ein. In der Einladung heißt es:

Der Holzreichtum der Wälder und die reinen Sandlager bildeten bereits im Mittelalter die wertvolle Grundlage für den Glashüttenbetrieb Thüringens. Im Herzen Deutschlands ist aus kleinsten Anfängen die Verarbeitung jenes edlen Werkstoffes hervorgegangen, der heute als „Thüringer Glas“ Weltruf genießt.

Schon der wissenschaftliche und technisch weitblickende Geist Goethes erkannte die Möglichkeit einer industriellen Entwicklung jener Unternehmungen, die er so oft besuchte. Im weiten Umkreis von Ilmenau ist der kulturhistorische Boden, in denen der verfeinerte Glasstoff hergestellt wird und vor der Lampe vielseitige Gestalten und künstlerische Formen erhält.

Mit Stolz darf Jena für sich die Bezeichnung als Wiege der wissenschaftlichen Glasschmelzkunst in Anspruch nehmen, die allein zu den Erfolgen der deutschen Optik geführt hat.

Wir vereinigen uns diesmal in Weimar, um in Würdigung und Verehrung der Thüringer Glasindustrie einen anregenden Gedankenaustausch zu pflegen.

Die Tagesordnung ist folgende:

Donnerstag, den 19. Mai, vorm. 9 Uhr

Sitzung der Fachausschüsse

nachm. 3 Uhr:

Besichtigung des Goethe-Nationalmuseums und des Schloßmuseums,

nachm. 5 Uhr 30:

Vorstandssitzung

abends 8 Uhr:

Geselliges Zusammensein im Festsaal des Hotel Fürstenhof.

Freitag, den 20. Mai, vorm. 9 Uhr:

Vorträge mit Lichtbildervorführung

gehalten im großen Saal der Armbrust-Schützengesellschaft.

I. Teil:

1. Die Entwicklung der Thermometer-Industrie in Thüringen

Dr. H. Fischer, Ilmenau

2. Die Gase im Glas

Dozent Dr. Ing. H. Salmang, Aachen

3. Das Sillimanit-Mullit-Problem

Prof. Dr. W. Eitel, Berlin

4.a) Beiträge zur Frage nach der Natur des Glaszustandes

Dr. E. Berger, Jena

4.b) Untersuchungen über den Ausdehnungsverlauf beim Übergang von amorph-festen in zähflüssiges Glas

Dr. A. Klemm, Jena

II. Teil:

5. Physikalische und chemische Eigenschaften im Fünfstoff-System der Natron-Kali-Kalk-Alumosilikat Schmelzen (Glasgebiete)

Dr. E. Berger, Jena

6. Das Spiegelglas-Gießverfahren nach Bicheroux

Geh. Rat Dr. A. Wendler, Berlin

7. Die selbsttätige Regulierung des Gasdruckes in der Glashütte

Dr. W. Friedrichs, Stützerbach.

Nach Beendigung der Vorträge: Filmvorführung:

1. Schleifmittel zur Glasbearbeitung.

2. Der Werdegang eines Zeiß-Punktalglases.

Maschinen- und Geräteschau in den unteren Räumen der Armbrust-Schützengesellschaft.

Teilnehmerkarten für die Tagung werden auf den Namen ausgestellt und sind anzufordern bei der Geschäftsstelle der „Deutschen Glastechnischen Gesellschaft“, Frankfurt am Main, Gutleutstraße 91. Der Preis der Teilnehmerkarte beträgt für Mitglieder 8 Mark, für Nichtmitglieder 15 Mark.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

Galvanotechnik. (Galvanostegie und Galvanoplastik). Von Ing.-Chem. H. Krause. 4. neubearbeitete Auflage. (Bibliothek der ges. Technik 261.) Leipzig 1927. Dr. Max Jänecke Verlagsbuchhandlung. Preis 4.25 Rm.

Von dem bewährten Werke über Galvanotechnik liegt wieder eine neubearbeitete und dem gegenwärtigen Stand der Technik angepaßte Auflage vor. Der Verfasser versteht es in vorzüglicher Weise, die allgemeinen Gesichtspunkte klar und vollständig zusammenzufassen und die theoretischen Grundlagen, ohne Vorkenntnisse vorzusetzen, so zu behandeln, daß sie für jedermann verständlich sind. Zunächst werden die Stromquellen und der elektrische Strom und darauf die Chemikalien des Galvanotechnikers besprochen. Der dritte Abschnitt bespricht in den Kapiteln Elektrolyse — Sekundäre Prozesse — Leitfähigkeit — Badspannung — Stromstärke — Berechnung der Niederschlagsmenge — Stärke des Niederschlags — Gewicht galvanischer Niederschläge — Erläuterung einiger anderer wichtiger Begriffe aus der Elektrochemie und allgemeines über die Bildung galvanischer Niederschläge, die elektrochemischen Verhältnisse der Bäder. Der vierte Teil ist der Einrichtung galvanischer Anstalten gewidmet. Im fünften wird der Leser über die Behandlung vor und nach dem Galvanisieren unterrichtet, während im sechsten Vernickelung, Verkobaldung und Verchromung im einzelnen besprochen werden. Der siebente Teil behandelt die Edelmetallniederschläge, der achte die Verkupferung, Vermessungung, die Bronze- und die Neusilberniederschläge. Im neunten Abschnitt werden die Niederschläge von Zink, Kadmium und Zinn, im zehnten die anderer Metalle besprochen. Hier finden wir die Kapitel Verbleiung — Verstählung — Arsen- und Antimonniederschläge — Sonstige Niederschläge und elektrolytische Metallfärbung. Im elften Teil des Buches wird der Leser über die Erzeugung von Metallniederschlägen ohne äußere Stromquelle unterrichtet. Der zwölfte Teil des Buches ist der Galvanoplastik gewidmet. Der dreizehnte bespricht besondere Einrichtungen galvanischer Anstalten, der vierzehnte belehrt über Vorsichtsmaßregeln und erste Hilfe bei Vergiftungen, der fünfzehnte schließlich lehrt die chemische Untersuchung der Bäder. Ein ausführliches Sachregister ermöglicht ein rasches Nachschlagen. Rk.

Rundschau

Jubiläumsfeier

bei der Firma Carl Mahr, Eßlingen a. N.

Langjährige, treue Pflichterfüllung klingt heute beinahe wie eine seltene kostbare Münze, und doch konnte die Firma Carl Mahr, Spezialfabrik für Präzisions-Meß- und Lehrwerkzeuge, Eßlingen a. N., deren Werksangehörige sich zu einer eindrucksvollen Feier zusammenfanden, nicht weniger als sechs Jubilare begrüßen. Werkführer Wilhelm Seeger kann auf eine 40-jährige, äußerst ersprießliche Tätigkeit zurückblicken. Er sieht seine Arbeit durch das heutige gute Ansehen der Firma belohnt. Nicht allein vom württembergischen Staatspräsidenten Bazille, sondern auch vom Reichspräsidenten von Hindenburg erhielt der noch heute sehr rüstige Jubilar warme Glückwunschsreiben. Neben ihm können die Herren Götz, Heidle und Zimmermann auf eine 25jährige, die Herren Karl Metzger und Seifried auf eine 20jährige ununterbrochene treue Tätigkeit in der Firma sehen. Auch sie wurden durch Ehrendiplome der Handelskammer und schöne Geschenke der Firma und ihrer Kollegen geehrt.

Der Verlauf der Feier war außerordentlich harmonisch und zeigte ein erfrischendes Bild des trefflichen Einvernehmens von Arbeitnehmer und Arbeitgeber, wie es heutzutage wohl selten gefunden wird. Seniorchef Oskar Mahr schilderte die bescheidenen Anfänge und das stets fortschreitende Aufsteigen der Firma und sprach den Jubilaren seinen herzlichsten Dank für ihre lange aufopfernde Mitarbeit aus.

Aus Vereinen und Verbänden

Verein Berliner Mechaniker.

Am Karfreitag, dem 15. April, vorm. 11 Uhr, findet eine Besichtigung der Apparatur des Turmteleskops der Einstein-Stiftung in Potsdam statt. Treffpunkt bis 10½ Uhr vor dem Bahnhof in Potsdam. Anschließend findet bei günstiger Witterung von dort eine Wanderung über Templin (Mittagspause), Kaputh, Geltow durch den Wildpark zur Bahnstation Wildpark statt. Damen und Gäste herzlich willkommen; letztere zahlen 50 Pf. Teilnahmegebühr.

Beitrittserklärungen zum Verein sind an den Schatzmeister Herrn Fritz Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstraße 2, zu richten. Der Mitgliedsbeitrag beträgt 2,— M. vierteljährlich und ist vor Anfang des Vierteljahres zahlbar, die Einschreibgebühr beträgt 1,— M. Bei Zahlung durch Postscheck (Postscheckamt Berlin Nr. 17171 Fritz Harrwitz, Nikolassee) ist der Verwendungszweck der Zahlung auf dem Abschnitt anzugeben. Der Verein bietet seinen Mitgliedern Fachvorträge, Besichtigungen fachlich interessanter Anlagen und kostenlose Lieferung dieser Zeitschrift.

Wegen Benutzung der Vereinsbibliothek wende man sich an den Bibliothekar Herrn A. Liebers, Berlin O 34, Richthofenstraße 6.

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik Abteilung Berlin

Am 29. März 1927 fand die 5. Sitzung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, Abteilung Berlin, statt. Der Vortragende, Herr Dipl.-Ing. Schult von der A.E.G., erläuterte in interessanten Ausführungen und mit einem äußerst fesselnden Film den Bau des Großkraftwerkes Rummelsburg. Dieses Werk wurde im ersten Ausbau für eine Leistung von 250 000 kW errichtet, wobei die Anordnung so getroffen ist, daß eine spätere Erweiterung auf das Doppelte möglich bleibt. Was Bau, Lage und vor allen Dingen technische Einrichtung des Werkes anbetrifft, so kann man wohl sagen, daß es ein Meisterwerk deutscher Technik und deutscher Ingenieure darstellt. Die teils auf dem Wasserwege, teils über den Verschiebebahnhof Rummelsburg ankommende Steinkohle wird mit Hilfe großer Verladebrücken vom Lagerplatz des Werkes, der den gesamten Kohlenbedarf für 2,5 Monate aufnehmen kann, in die Trockens- und Mahlanlagen gefördert. Die hier zu feinstem Staub vermahlene Kohle hat flüssige Eigenschaften nahezu wie Wasser und wird deshalb mittels großer Pumpen bis zu den Kesselhäusern gedrückt. Bemerkenswert sind die an dieser Stelle gemachten Ausführungen des Herrn Vortragenden, der darauf hinwies, daß Trockner der gewählten Ausführung und Leistungsmöglichkeit bisher auch in dem sogenannten Lande der unbegrenzten Möglichkeiten nicht gebaut worden sind. Das Kraftwerk speist seine gewaltigen Turbogeneratoren aus 16 Kesseln. Die Verteilungsspannung, mit welcher die erzeugte Leistung dem Berliner Netz zugeführt wird, beträgt 30 000 Volt. Der reiche Beifall der Versammlung gab der regen Anteilnahme der Besucher an dem hochinteressanten Vortrag Ausdruck. Auch an dieser Stelle sei dem Herrn Vortragenden sowie der Direktion der A.E.G. im Namen des Vorstandes der deutschen Gesellschaft der allerherzlichste Dank ausgesprochen.

Werner Gebhardt, stud. ing.

 Vereinigung ehemal. Fachschüler
-- Schwennigen a. N. --

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlofferstr. 31

Adressenänderung:

Im Mitgliederverzeichnis ist nachzutragen:
Fischer, Karl, Rottweil-Altstadt, Steigstr. 2.
Gnädig, Willy, Kaufmann. Techniker, Legau i. Allgäu, Josephstr.

Groß, Georg, Schussenried bei Krug, Württbg.
 Haller, Johannes, Schwenningen, Muslenstr. 31.
 Maurer, Emil, Schwenningen-N., Zollernstr. 31.
 Mattes, Norbert, Newark, 19 Grand Avenue, N. Y.
 Petersen, Walter, Schwenningen-N., Mühlweg 18.
 Schütter, Fritz, Mechaniker, Philadelphia, Pa. 1223,
 Tiega Street U. S. A.
 Simon, Arthur, Schwenningen-N., Schützenstr. 25.
 Wächter-Spittler, Felix Freiherr von, Ingenieur,
 Friedrichshafen-B., Seestr. 95.

Beitrag:

Ein großer Teil Beiträge ist auf unsere Mahnungen eingegangen. Es stehen aber immer noch eine größere Anzahl aus, die hoffentlich per Nachnahme eingehen, sonst müssen die Mitglieder gestrichen werden. Selbstverständlich besteht, nachdem nun die Zeitschrift schon $\frac{3}{4}$ Jahre geliefert wurde, immerhin ein starker moralischer Zwang zur Zahlung.

Stellenvermittlung:

Es stehen in jeder Nummer der F. u. P. Stellengesuche, die wir unseren Mitgliedern empfehlen.

Mitgliedernachrichten:

Verlobt haben sich: Emil Schoch, Schwenningen (1925—26) mit Frä. Berta Schmid.
 Als Vermählte grüßen: Karl Käfer, Schwenningen (1924—25) und Frau Math., geb. Wöbner.
 Unsere herzlichsten Glückwünsche.

Hauptversammlung:

Auf Antrag eines Ausschußmitgliedes wird das Programm geändert und zwar folgendermaßen:

Samstag, den 30. April, nachmittags 3 Uhr:
 Besichtigung der Fachschule, insbesondere des Neubaus.

Abend 8 Uhr:

Begrüßungsabend mit Tanz im Ochsenstall.

Sonntag, den 1. Mai, $\frac{1}{2}$ 10 Uhr:

Hauptversammlung.

Tagesordnung:

1. Berichte der Ortsgruppen.
2. Berichte des Hauptvereinsvorsitzenden.
3. Bericht des Kassierers mit Entlastung desselben.
4. Satzungsänderung. (Vertretungsbefugnis.)
5. Anträge:
 - a) Schaffung des Postens eines Pressewarts.
 - b) Beitragserhöhung für die Mitglieder im Ausland.
6. Verschiedenes.

Weitere Anträge müssen spätestens bis 20. April bei der Geschäftsstelle, Stuttgart, Schlosserstr. 31, eingelaufen sein, andernfalls besteht kein Anspruch auf Beschlußfassung.

Wie aus der letzten Mitteilung der Ortsgruppe Schwenningen zu ersehen ist, strengt sich dieselbe außerordentlich an, uns etwas zu bieten. Wir hoffen daher auf zahlreiche Beteiligung, umso mehr als wir durch Verlegung der eigentlichen Hauptversammlung es unseren Auswärtigen ermöglichen, mit Sonntagskarten unter evtl. Benutzung von Schnellzügen ohne Geschäftsversäumnis noch am Samstagabend so rechtzeitig einzutreffen, daß sie an der offiziellen Veranstaltung teilnehmen können.

Also, drum auf nach Schwenningen, um die Fortschritte unserer Schule zu sehen!

Ortsgruppe Stuttgart.

Die Mitglieder der Ortsgruppe fahren entweder mit dem Zug vormittags 5.55 Uhr oder nachmittags mit Sonntagsfahrkarten 2.30 Uhr, evtl. Schnellzug 4.35 Uhr nach Schwenningen-N.

Am 26. April findet im Vortragssaal des Landesgewerbemuseums, Eingang Lindenstr., ein Lichtbildervortrag des V. D. I. von Dipl.-Ing. H. Obermüller, Stuttgart-Feuerbach, über „Welche konstruktive Anforderungen können heute an Leichtmetalle gestellt werden?“

Treffpunkt $7\frac{1}{2}$ Uhr am Eingang.

Ortsgruppe Schwenningen a. N.

Am 24. März 1927, abends 8 Uhr fand im Physikzimmer der Fachschule von Herrn Direktor Schlee ein Vortrag über das „Tel-Zeitsystem“ statt.

Der Besuch zeigte, daß das Interesse der hiesigen Ortsgruppe an dieser neuesten Erfindung ein großes ist. Erst vor kurzem gingen durch die Fach- wie auch die Tagespressen Nachrichten über das Tel-System, welches die Gemüter wegen der verblüffenden Einfachheit, sowie Billigkeit in Montage und Mietpreis, in Erregung versetzte. Das Tel-Zeitsystem besteht darin, daß durch Verwendung einer Hauptuhr, in einem Elektrizitätswerk durch das vorhandene Stromnetz, den Tel-Uhren in bestimmten Zeitabständen höherperiodische Fernsteuerströme mit niederer Spannung durch Ueberlagerung zugesandt werden, welche dann den Gang der Uhr bewerkstelligen.

An Hand verschiedener praktischer Versuche zeigte der Herr Redner die Uebertragung von Schwingungen zuerst in akustischer, dann in mechanischer und zuletzt auf elektrische Weise. Hierauf ging der Herr Vortragende auf die Erklärung des Frequenzbandes über und zeigte an Hand des vorhandenen Modells das Ansprechen verschiedener Perioden an den auf bestimmte Schwingungszahlen abgestimmten Blattfedern.

Für den äußerst lehrreichen Vortrag, welcher allgemeine Befriedigung gefunden hat, dankt die hiesige Ortsgruppe dem Herrn Redner aufs herzlichste und hofft, daß es Herrn Direktor auch später wieder möglich sein wird, uns mit einem weiteren Vortrag zu erfreuen.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 24. März 1927.

30 g, 7. K. 101 071. Pillenmaschine. Gottl. Kern & Sohn, Präzisionswagen- und Gewichtefabrik, Ebingen, Württbg.

42 f, 25. Z. 14 825. Waage, bei der die Gewichtsbelastung ganz oder teilweise durch elektromagnetische Kräfte ersetzt ist. Zaidan Hojin Rikagaku Kenkyujo, Chemisches und physikalisches Institut, Komagome, Hongo-ku, Tokio, Japan.

42 h, 18. Z. 15 377. Farbmesser. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 h, 23. B. 122 733. Beleuchtungssystem für Bildwerfer. Emil Busch A.-G., Optische Industrie, Rathenow.

42 k, 21. H. 104 287. Dehnungsmesser. Arnold Huggenberger, Zürich.

57 a, 33. S. 70 705. Film-Greifer-Schaltwerk. „Igraf“ Internationale Graphik-Film-Gesellschaft m. b. H., Berlin W 57, Potsdamer Str. 75.

57 a, 42. S. 70 706. Filmführung in einer Kino-Aufnahme-Kammer. „Igraf“ Internationale Graphik-Film-Gesellschaft m. b. H., Berlin W 57, Potsdamer Str. 75.

Bekritteln

verrät wenig Sachkenntnis, wenn man irgendeine Sache nur als „gut“ oder „schlecht“ oder dergleichen bezeichnet.

Wenn Sie die Eigenschaften z. B. irgendeines Weines in den verschiedenen Abtönungen klar bezeichnen wollen, so beachten sie die heutige Beilage der Weingutsbesitzer Heinrich Haupt & Co. in Trier, welche ihre Kunden durch Merkblätter in diesem Sinne zu unterrichten sucht. Die täglich einlaufenden begeisterten Zuschriften beweisen, daß hier der Versuch einer Aufgabenlösung unternommen wird, wozu man wirklich größten Erfolg wünschen kann.

Metallguß

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. Für alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
 Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 9 Erfurt, 27. April 1927 35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck. Von Dr.-Ing. H. Bochmann, Berlin. — Das Schleifen von Stellite-Werkzeugen. Von O. G. Styrie. — Beryllium, ein neues Leichtmetall der Technik. — Außenhandelsnachrichten. — Umsatzsteuer beim Russengeschäft. Von Dr. jur. et rer. pol. Brönnner, Berlin. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Geschäftliche Mitteilungen. — Patentnachrichten.

Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck^{*)}.

Von Dr.-Ing. H. Bochmann, Berlin.

I. Die Hertz'sche Theorie.¹⁾

a) Grundlagen der Theorie.

Heinrich Hertz hat die Vorgänge bei der Berührung zweier gekrümmter Körper unter Druck theoretisch untersucht und Formeln entwickelt, nach denen die Größe der entstehenden Druckfigur und die Abplattung errechnet werden kann. Er versteht unter der Abplattung oder der Einsenkung die Annäherung der Mittelpunkte der beiden Körper.

Für den allgemeinen Fall hat Hertz als Ergebnis seiner Forschung folgende Formeln aufgestellt:

Für die Größe der Druckfigur:

$$a = \mu \cdot \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot (\vartheta_1 + \vartheta_{II})}{8 \cdot (\varrho_{11} + \varrho_{12} + \varrho_{II1} + \varrho_{II2})}} \text{ und } b = \nu \cdot \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot (\vartheta_1 + \vartheta_{II})}{8 \cdot (\varrho_{11} + \varrho_{12} + \varrho_{II1} + \varrho_{II2})}}$$

und für die Abplattung der Körper:

$$M = \frac{3 \cdot P \cdot (\vartheta_1 + \vartheta_{II})}{16 \cdot a} = \frac{1}{\mu} \cdot \sqrt[3]{\frac{9 \cdot P^2 \cdot (\vartheta_1 + \vartheta_{II})^2 \cdot (\varrho_{11} + \varrho_{12} + \varrho_{II1} + \varrho_{II2})}{512}}$$

In dieser Formel bedeuten:

- a = große Halbachse der Druckellipse in cm
- b = kleine Halbachse der Druckellipse in cm
- M = Abplattung in cm
- P = Belastung in kg
- ϑ = Elastizitätskoeffizient
- R = Radius der gekrümmten Fläche in cm
- $\varrho = 1 : R$ = Krümmung der Fläche in 1/cm
- ϱ_{11} und ϱ_{12} sind die beiden Hauptkrümmungen d. h. die größten und kleinsten Krümmungen) des einen Körpers, ϱ_{II1} und ϱ_{II2} sind diejenigen des zweiten Körpers;

^{*)} Dissertation Technische Hochschule, Dresden. Die Versuche wurden ausgeführt in dem Laboratorium des Lehrstuhles für Meßtechnik und Austauschbau. (Prof. Dr. G. Berndt.)

¹⁾ H. Hertz, Gesammelte Werke, I, S. 155 und 183.

die beiden Hauptkrümmungsebenen stehen stets senkrecht aufeinander.

Bezüglich des Vorzeichens der Krümmungen sei bemerkt, daß man eine Krümmung positiv rechnet, wenn der zugehörige Krümmungsmittelpunkt im Innern des Körpers liegen würde. Eine konvexe Fläche hat also positive Krümmungen, während eine konkave Fläche negative Krümmungen erhält.

Die Faktoren μ und ν sind transcendente Funktionen eines Hilfswinkels τ und Hertz gibt ihre Werte der einfacheren Rechnung halber in einer Tabelle an. Der Hilfswinkel τ errechnet sich nun aus der Beziehung:

$$\cos \tau = \frac{A - B}{A + B},$$

in welcher bedeutet:

$$2(A + B) = \varrho_{11} + \varrho_{12} + \varrho_{II1} + \varrho_{II2} \text{ und } 2(A - B) =$$

$$\sqrt[3]{(\varrho_{11} - \varrho_{12})^2 + 2 \cdot (\varrho_{11} - \varrho_{12}) \cdot (\varrho_{II1} - \varrho_{II2}) \cdot \cos 2\omega + (\varrho_{II1} - \varrho_{II2})^2},$$

worin ω der Winkel ist, den die Ebenen der Hauptkrümmungen ϱ_{11} und ϱ_{II1} der beiden Körper miteinander bilden.

Nachdem der Wert für den Hilfswinkel τ aus diesen Beziehungen ermittelt ist, können die Faktoren aus folgender Tabelle entnommen werden:

Tabelle nach H. Hertz.

τ	90°	80°	70°	60°	50°	40°
μ	1,0000	1,1278	1,2835	1,4858	1,7542	2,1357
ν	1,0000	0,8927	0,8017	0,7171	0,6407	0,5673
τ		30°	20°	10°	0°	
μ		2,7307	3,7779	6,6120	∞	
ν		0,4930	0,4079	0,3186	0,0000	

Der Elastizitätskoeffizient ϑ ist in der Technik nicht gebräuchlich. Er steht mit dem hier üblichen Elastizitätsmodul E (in kg/cm²) und der Poissonschen Konstanten m, die das Verhältnis der Querkontraktion zur Drehung ist, in der folgenden Beziehung:

$$\vartheta = \frac{4}{E} \cdot (1 - m^2).$$

Als Durchschnittswerte²⁾ kann man für die Größen E und m bei Stahl setzen:

$$m = 0,29 \text{ und}$$

$$E = 2 \cdot 10^6, \text{ woraus folgt:}$$

$$\vartheta = 1,832 \cdot 10^{-6}.$$

Für den Elastizitätsmodul und für die Poissonsche Konstante werden mitunter auch andere Werte verwendet. Nach Angaben von Berndt²⁾ kann man etwa folgende Extremwerte annehmen:

E	$2,1 \cdot 10^6$	$1,95 \cdot 10^6$
dE	$+ 5,0 \%$	$- 2,5 \%$
dM	$- 3,3 \%$	$+ 1,7 \%$

m	$0,3$	$0,33$	$0,354$
$d(1-m^2)$	$- 0,6 \%$	$- 2,6 \%$	$- 4,0 \%$
dM	$- 0,4 \%$	$- 1,7 \%$	$- 2,7 \%$

Im ungünstigsten Falle kann demnach die Abplattung M um $+ 1,7 \%$ bis $- 6,0 \%$ geändert werden.

Der Theorie von Hertz liegen vier Voraussetzungen zugrunde. Ich gehe nur kurz auf diese Voraussetzungen und ihr Verhältnis zur praktischen Meßtechnik ein, da dieser Zusammenhang bereits eingehend von Berndt²⁾ behandelt worden ist.

1. Die zu untersuchenden Körper sollen isotrop sein. Diese Bedingung wird in der Meßtechnik stets erfüllt sein, da sowohl die Taststifte des Meßgerätes wie auch die Meßobjekte aus Stahl sind und dieser als praktisch isotrop betrachtet werden kann.

2. Der Werkstoff der zu untersuchenden Körper soll dem Hookeschen Gesetze folgen, d. h., der Elastizitätsmodul E soll konstant, die Dehnungen also proportional den Spannungen sein, und es dürfen keine bleibenden Deformationen auftreten. Im allgemeinen wird in der Meßtechnik diese Bedingung eingehalten werden können, da es sich um verhältnismäßig geringe Drücke handelt. Wir können im Durchschnitt bei den üblichen Fühlhebeln mit einem Meßdruck von 100 bis 300 g, bei den Schraubennikrometern mit 0,3 bis 1 kg und bei den heute gebräuchlichen Meßmaschinen mit einem Meßdruck von 1 bis 3,5 kg rechnen.

3. Es sollen nur Kräfte senkrecht zur Berührungsfläche wirken. Stribeck³⁾ hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß bei der Berührung von Kugel und Ebene die Spannungen nur in der Mitte einander gleich sind, daß aber die Dehnung für die übrigen einander entsprechenden Elemente verschieden ist. Dadurch werden Seitenkräfte erzeugt, und es ist damit gerade für den in der Meßtechnik wichtigsten Berührungsfall diese dritte Hertzsche Voraussetzung nicht streng erfüllt.

4. Als letzte Voraussetzung für seine Theorie verlangt H. Hertz, daß die Druckflächen klein gegen die Gesamtflächen sein sollen. Diese letzte Bedingung ist bei den technischen Messungen stets erfüllt.

Im folgenden soll die Vereinfachung der Hertzschen allgemeinen Gleichung für einige für die Technik wichtigsten Berührungsfälle durchgeführt werden.

b) Kugel gegen Kugel.

Für den Fall der Berührung Kugel gegen Kugel haben wir folgende Hauptkrümmungsradien:

$$1. \text{ Kugel: } R_{I1} = R_{I2} = R_1; \varrho_1 = 1/R_1$$

$$2. \text{ Kugel: } R_{II1} = R_{II2} = R_{II}; \varrho_{II} = 1/R_{II}$$

Da $2 \cdot (A - B) = 0$ und $2 \cdot (A + B) = 0$ wird, so wird auch $\cos \tau = 0$ und damit wird der Hilfswinkel $\tau = 90^\circ$. Nach der Tabelle von Hertz ergibt das für die Faktoren $\mu = \nu = 1$. Die Druckfigur wird also in diesem Fall zu einem Kreis. Der Durchmesser des Kreises ergibt sich zu:

²⁾ G. Berndt, ZS. f. techn. Physik, 3 (1922) S. 14.

³⁾ R. Stribeck, ZS. d. V. D. I., 45 (1901), S. 73

$$a = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot (\vartheta_1 + \vartheta_{II})}{16 \cdot (\varrho_1 + \varrho_{II})}},$$

und die Abplattung wird:

$$M = \sqrt[3]{\frac{9 \cdot P^2 \cdot (\vartheta_1 + \vartheta_{II})^2 \cdot (\varrho_1 + \varrho_{II})}{16^2}}.$$

Für gleiches Material der Körper und bei Einführung der technisch gebräuchlichen Materialkonstanten vereinfachen sich diese Formeln zu:

$$a = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot (1 - m^2)}{2 \cdot (\varrho_1 + \varrho_{II}) \cdot E}} \text{ cm und}$$

$$M = \sqrt[3]{\frac{9 \cdot P^2 \cdot (\varrho_1 + \varrho_{II}) \cdot (1 - m^2)^2}{4 \cdot E^2}} \text{ cm.}$$

Setzt man die Zahlenwerte für die Materialkonstanten für Stahl ein, so erhält man:

$$a = 88,2340 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{\frac{P}{\varrho_1 + \varrho_{II}}} \text{ cm;}$$

$$M = 0,7785 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot (\varrho_1 + \varrho_{II})} \text{ cm.}$$

Diese beiden Beziehungen werden nun noch in eine für die Technik gebräuchlichere Form gebracht. Es werden statt der Krümmungen der Kugeln die Durchmesser eingeführt und es werden alle Längenmaße in mm ausgedrückt. Die Größe der Druckfigur und die Abplattung bei der Berührung zweier Kugeln kann dann aus den folgenden Formeln errechnet werden:

$$a = 32,506 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[3]{\frac{P \cdot D_1 \cdot D_{II}}{D_1 + D_{II}}} \text{ mm;}$$

$$M = 2,113 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[3]{\frac{P^2 \cdot (D_1 + D_{II})}{D_1 \cdot D_{II}}} \text{ mm.}$$

Handelt es sich um Kugeln gleichen Durchmessers, so vereinfachen sich die Formeln zu:

$$a = 70,033 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{\frac{P}{\varrho}} \text{ cm;}$$

$$M = 0,9809 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot \varrho} \text{ cm,}$$

und bei Einführung technisch gebräuchlicher Bezeichnungen und Maße errechnet sich die Größe der Druckfigur und die Abplattung aus den Formeln:

$$a = 25,800 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[3]{P \cdot D} \text{ mm;}$$

$$M = 2,663 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[3]{\frac{P^2}{D}} \text{ mm.}$$

c) Kugel gegen Ebene.

Für den Fall der Berührung Kugel gegen Ebene ergeben sich folgende Krümmungsradien:

$$1. \text{ Kugel: } R_{I1} = R_{I2} = 1/R_1; \varrho_1 = 1/R_1$$

2. Ebene: $R_{II1} = R_{II2} = \infty$, und damit wird die Krümmung $\varrho_{II} = 0$. Es wird wiederum $2 \cdot (A - B) = 0$ und es ergeben sich die Faktoren μ und $\nu = 1$. Die Druckfigur ist natürlich hier auch ein Kreis und der Durchmesser errechnet sich zu:

$$a = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot (\vartheta_1 + \vartheta_{II})}{16 \cdot \varrho}} \text{ cm,}$$

und die Abplattung einer Kugelfläche an einer Ebene wird:

$$M = \sqrt[3]{\frac{9 \cdot P^2 \cdot (\vartheta_1 + \vartheta_{II})^2 \cdot \varrho}{16^2}} \text{ cm.}$$

Für gleiches Material ergibt sich dann:

$$a = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot (1 - m^2)}{2 \cdot \varrho \cdot E}} \text{ cm;}$$

$$M = \sqrt[3]{\frac{9 \cdot P^2 \cdot (1 - m^2)^2 \cdot \varrho}{4 \cdot E^2}} \text{ cm.}$$

Beim Einsetzen der Zahlenwerte für Stahl ergibt sich:

$$a = 88,2340 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{\frac{P}{\rho}} \text{ cm};$$

$$M = 0,7785 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot \rho} \text{ cm.}$$

Es ergeben sich dieselben konstanten Faktoren wie für den Fall Kugel gegen Kugel verschiedener Größen. Die Formeln werden nun noch in die für die Technik übliche Form gebracht. Der Durchmesser der Druckfigur und die Abplattung einer Kugelfläche vom Durchmesser D gegen eine Ebene kann dann nach der folgenden Formel errechnet werden:

$$a = 32,506 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[3]{P \cdot D} \text{ mm};$$

$$M = 2,113 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[3]{\frac{P^2}{D}} \text{ mm.}$$

Für den in der Praxis wichtigeren Berührungsfall Kugel zwischen zwei Ebenen (Messung von Kugeln oder Kugelendmaßen) ist die Abplattung:

$$M = 4,226 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[3]{\frac{P^2}{D}} \text{ mm.}$$

d) Zylinder gegen Zylinder in gekreuzter Stellung.

Für den Fall der Berührung zweier Zylinder in gekreuzter Stellung sind für den

1. Zylinder: $R_{I1} = R_I$; $R_{I2} = \infty$; $\rho_{I1} = 1/R_I$; $\rho_{I2} = 0$ und für den

2. Zylinder: $R_{II1} = R_{II}$; $R_{II2} = \infty$; $\rho_{II1} = 1/R_{II}$; $\rho_{II2} = 0$.

Bei den bisherigen Berührungsfällen interessierte die Größe des Winkels ω nicht, da die Faktoren von $\cos 2\omega$ in der Gleichung für $2 \cdot (A - B)$ stets 0 wurden. Bei dem vorliegenden Berührungsfall hingegen ist der Winkel zwischen der Ebene der Hauptkrümmung ρ_{II} und derjenigen der Hauptkrümmung ρ_{II1} zu berücksichtigen; er ist $= 90^\circ$, da die Zylinder sich in gekreuzter Stellung befinden sollen.

Es wird also: $\omega = 90^\circ$; $\cos 2\omega = \cos 180^\circ = -1$.

$2 \cdot (A + B) = \rho_{I1} + \rho_{II}$ und

$$2 \cdot (A - B) = \sqrt[2]{\rho_{I1}^2 + 2 \cdot \rho_{I1} \cdot \rho_{II} \cdot (-1) + \rho_{II}^2} = \rho_{I1} - \rho_{II}.$$

Damit wird:

$$\cos \tau = \frac{\rho_{I1} - \rho_{II}}{\rho_{I1} + \rho_{II}}.$$

Unter Benutzung des Hilfswinkels τ können dann aus der Tabelle nach Hertz die Werte für die Faktoren μ und ν entnommen werden. Die Druckfigur ist also in diesem Falle eine Ellipse.

Die große Halbachse der Druckfigur ist:

$$a = \mu \cdot \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot (\rho_{I1} + \rho_{II})}{8 \cdot (\rho_{I1} + \rho_{II})}} \text{ cm,}$$

und die kleine Halbachse ist:

$$b = \nu \cdot \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot (\rho_{I1} + \rho_{II})}{8 \cdot (\rho_{I1} + \rho_{II})}} \text{ cm,}$$

und die Abplattung der gekreuzten Zylinder ist:

$$M = \frac{3 \cdot P \cdot (\rho_{I1} + \rho_{II})}{16 \cdot a} = \frac{0,2600}{\mu} \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot (\rho_{I1} + \rho_{II})^2 \cdot (\rho_{I1} + \rho_{II})} \text{ cm.}$$

Für gleiches Material errechnen sich die Halbachsen zu:

$$a = \mu \cdot \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot (1 - m^2)}{(\rho_{I1} + \rho_{II}) \cdot E}} \text{ cm,} \quad b = \nu \cdot \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot (1 - m^2)}{(\rho_{I1} + \rho_{II}) \cdot E}} \text{ cm,}$$

und die Abplattung:

$$M = \frac{1}{2 \cdot \mu} \cdot \sqrt[3]{\frac{9 \cdot P^2 \cdot (1 - m^2)^2 \cdot (\rho_{I1} + \rho_{II})}{E^2}} \text{ cm.}$$

Werden die Zahlenwerte für Stahl eingesetzt, so ergibt sich:

$$a = 111,1700 \cdot 10^{-4} \cdot \mu \cdot \sqrt[3]{\frac{P}{\rho_{I1} + \rho_{II}}} \text{ cm,}$$

$$b = 111,1700 \cdot 10^{-4} \cdot \nu \cdot \sqrt[3]{\frac{P}{\rho_{I1} + \rho_{II}}} \text{ cm,}$$

$$M = \frac{0,7003 \cdot 10^{-4}}{\mu} \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot (\rho_{I1} + \rho_{II})} \text{ cm.}$$

Werden diese Gleichungen in die technische Form gebracht, so ergibt sich:

$$\cos \tau = \frac{D_{II} - D_I}{D_{II} + D_I};$$

$$a = \mu \cdot 40,955 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[3]{\frac{P \cdot D_I \cdot D_{II}}{D_I + D_{II}}} \text{ mm,}$$

$$b = \nu \cdot 40,955 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[3]{\frac{P \cdot D_I \cdot D_{II}}{D_I + D_{II}}} \text{ mm,}$$

$$M = \frac{1,901 \cdot 10^{-3}}{\mu} \cdot \sqrt[3]{\frac{P^2 \cdot (D_I + D_{II})}{D_I \cdot D_{II}}} \text{ mm.}$$

Handelt es sich um die Berührung zweier Zylinder gleicher Größe in gekreuzter Stellung, so vereinfachen sich die Formeln bedeutend, da der Hilfswinkel $\tau = 90^\circ$ wird, und damit die Faktoren $\mu = \nu = 1$ werden. Aus der Druckellipse wird in diesem Falle ein Kreis und für Stahl ergeben sich die gleichen Formeln wie für den Berührungsfall Kugel gegen Ebene:

$$a = b = 88,2340 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{\frac{P}{\rho}} \text{ cm,}$$

$$M = 0,7785 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot \rho} \text{ cm,}$$

$$a = b = 32,506 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[3]{P \cdot D} \text{ mm,}$$

$$M = 2,113 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[3]{\frac{P^2}{D}} \text{ mm.}$$

e) Zylinder gegen Zylinder in nicht-gekreuzter Stellung.

Es wurde nun untersucht, welche Aenderungen die Formeln für den Berührungsfall zweier gleicher Zylinder erfahren, wenn die Stellung der Zylinder von der gekreuzten bis zur parallelen Stellung variiert.

Für den Fall zweier gekreuzter Zylinder gleicher Größe ergeben sich folgende Formeln für $2 \cdot (A - B)$ und $2 \cdot (A + B)$.

$2 \cdot (A + B) = 2 \cdot \rho$ und da in diesem Falle $\cos 2\omega = \cos 180^\circ = -1$, wird:

$$2 \cdot (A - B) = \sqrt[2]{\rho^2 + 2 \cdot \rho^2 \cdot \cos 2\omega + \rho^2} = 0.$$

Damit wird der Hilfswinkel τ Null. Aendert man den Neigungswinkel ω der Zylinder, so ändert sich in der gleichen Weise auch der Winkel τ und es wird:

$$2 \cdot (A - B) = \sqrt[2]{2 \cdot \rho^2 \cdot (1 + \cos 2\omega)} = \sqrt[2]{2 \cdot \rho^2 \cdot 2 \cos^2 \omega} = 2 \cdot \rho \cdot \cos \omega$$

und damit:

$$\cos \tau = \frac{2 \cdot \rho \cdot \cos \omega}{2 \cdot \rho} = \cos \omega.$$

Der Winkel ω oder der Neigungswinkel der Zylinderachsen ist also in diesem Falle gleich dem Hilfswinkel τ . Setzt man in die Formeln für Stahl die Werte für die Hertzschen Faktoren bei Annahme verschiedener Neigungswinkel ein, so ergeben sich die Gleichungen:

$$a = a' \cdot \sqrt[3]{\frac{P}{\varrho}} \text{ cm}, \quad b = b' \cdot \sqrt[3]{\frac{P}{\varrho}} \text{ cm},$$

$$M = m' \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot \varrho} \text{ cm}.$$

Die Größe für die Faktoren a' , b' und m' sind in der nachfolgenden Tabelle für verschiedene Neigungswinkel berechnet und in dem Diagramm (Abb. 1) aufgetragen.

Neigungswinkel	$a' \cdot 10^{-2}$	$b' \cdot 10^{-2}$	$m' \cdot 10^{-4}$
90°	0,88234	0,88234	0,77852
80	0,99528	0,78793	0,69018
70	1,13290	0,70763	0,60630
60	1,31120	0,63264	0,52390
50	1,54770	0,56599	0,44385
40	1,88470	0,50029	0,36448
30	2,40970	0,43500	0,28507
20	3,33350	0,36000	0,20607
10	5,83400	0,28147	0,11774
0	∞	0	0

Aus den Zahlenwerten für die Faktoren sieht man, daß mit abnehmendem Neigungswinkel der Zylinder die Größe der Abplattung sinkt.

Aus dem Kreise der Druckfigur bei gekreuzten Zylindern wird eine Ellipse, deren große Achse mit abnehmendem Neigungswinkel wächst und bei 0° oder paralleler Stellung unendlich wird. Das heißt praktisch, die Größe der großen Achse der Druckellipse ist in diesem Falle nur noch von der Länge der Zylinder abhängig. Die kleine Achse der Druckfigur oder die Breite der Berührungsfläche errechnet Hertz dann nach der Formel:

$$b = \sqrt[2]{\frac{P' \cdot (\varrho_1 + \varrho_2)}{\pi \cdot (\varrho_1 + \varrho_2)}} \text{ cm},$$

wobei P' = Druck (kg/cm) auf die Längeneinheit des Zylinders bedeutet.

Werden in diese Formel die Zahlenwerte des Stahls eingesetzt, so wird die Breite der Berührungsfläche zweier Zylinder verschiedener Größe

$$b = 0,1080 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[2]{\frac{P'}{\varrho_1 + \varrho_2}}$$

und bei der Berührung zweier gleichgroßer Zylinder:

$$b = 0,0764 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[2]{\frac{P'}{\varrho}} \text{ cm}.$$

Betrachtet man den Grenzfall Zylinder gegen Ebene, so wird:

$$b = 0,1080 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[2]{\frac{P'}{\varrho}} \text{ cm}.$$

Diese Formeln werden nun noch in die für die Technik gebräuchlichere Form gebracht, indem die Krümmungen durch die Zylinderdurchmesser in mm ersetzt werden.

Die Breite der Berührungsfläche wird dann für zwei Zylinder verschiedener Größe:

$$b = 0,024 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[2]{\frac{P' \cdot D_I \cdot D_{II}}{D_I + D_{II}}} \text{ mm},$$

für zwei Zylinder gleicher Größe:

$$b = 0,017 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[2]{P' \cdot D} \text{ mm}$$

und für den Berührungsfall Zylinder gegen Ebene:

$$b = 0,024 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[2]{P' \cdot D} \text{ mm}.$$

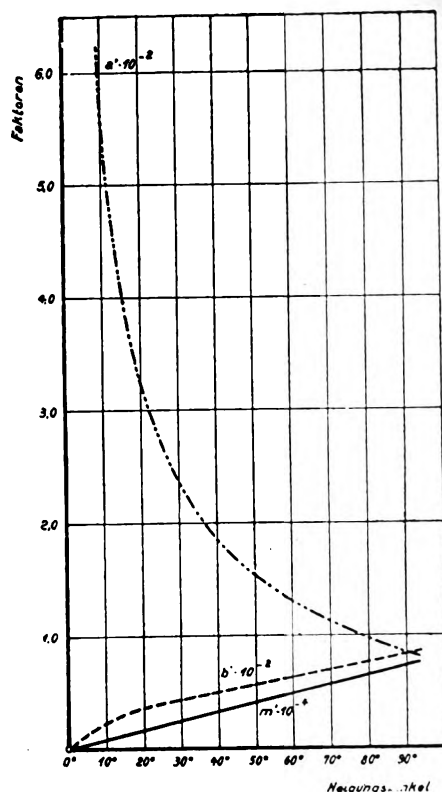


Abb. 1.

Einfluß des Neigungswinkels der Achsen auf die Faktoren der Hertzischen Gleichungen zweier Zylinder.

Die Abplattung bei parallelen Zylindern wird also Null, wenn man von der allgemeinen Hertzischen Gleichung ausgeht. Hertz schreibt hierüber: „Die Annäherung M würde nach unserer allgemeinen Formel hier logarithmisch werden, der Sinn hiervon ist der, daß sie nicht allein abhängt von den Vorgängen an der Druckstelle, sondern wesentlich bedingt ist durch die Form der ganzen Körper.“

Wird nun der Radius des einen Zylinders unendlich groß, so erhält man den Berührungsfall Zylinder gegen Ebene, der in der Meßtechnik eine große Rolle spielt. Die Größe der Abplattung in diesem technisch wichtigen Falle läßt sich mit der Hertzischen Theorie nicht mehr ermitteln.

Es ist deshalb eine der Hauptaufgaben der vorliegenden Arbeit, eine Beziehung zwischen der Abplattung, der Belastung, den Zylinderabmessungen und der Größe der Meßflächen festzustellen.

II. Literaturübersicht.

a) Arbeiten bis 1920.

Die Hertzische Theorie wurde bereits von verschiedenen Forschern bearbeitet. In einem Aufsatz „Ueber die Gültigkeit der Hertzischen Formeln zur Berechnung der Abplattung von Meßkörpern“ von Berndt⁴⁾ ist das gesamte Material bis zum Jahre 1920 zusammengefaßt und die Bedeutung dieser Arbeiten für die Meßtechnik kritisch untersucht. Ich gehe deshalb gleich von dieser Arbeit aus.

⁴⁾ G. Berndt, ZS. f. techn. Physik, 3 (1922) S. 14 und 82.

⁵⁾ R. Stribeck, ZS. des V. D. I., 51 (1907) S. 1445, 1500 und 1542.

Alle Forschungsarbeiten in Deutschland, und zwar vor allem von Stribeck⁵⁾, Rasch⁶⁾, Schwinning⁷⁾ und Auerbach⁸⁾ hatten den Zweck, die zulässigen Belastungen von Kugeln und Kugellagern zu klären. Sie sind deshalb für die Meßtechnik von geringer Bedeutung, da bei diesen Versuchen mit verhältnismäßig hohen Drücken gearbeitet wurde, so daß die Voraussetzungen der Theorie von Hertz, daß nämlich die Elastizitätsgrenze nicht überschritten wird, bei diesen Versuchen nicht eingehalten wurden. Sie können deshalb nicht als Gegenbeweis für die Gültigkeit der Hertzschen Formeln anerkannt werden.

Eine größere Versuchsreihe für Belastung innerhalb der Elastizitätsgrenze wurde in Frankreich von Lafay⁹⁾ durchgeführt. Er untersuchte die Annäherung bei der Berührung von Kugelflächen und Ebenen mit Hilfe einer Interferenzanordnung (Newtonsche Ringe), und zwar verwendete er Drücke von 0,1 bis 3,5 kg und Kugelflächen mit Durchmessern von 10 bis 500 mm. Er stellte fest, daß die Beziehung für den Druck in der Hertzschen Formel praktisch nicht bestätigt wird und gibt für verschiedene Durchmesser der Versuchskörper verschiedene Exponenten für die Belastung an. Seine beobachteten Werte sind stets größer als die nach Hertz berechneten, und zwar nehmen die Differenzen mit wachsendem Druck zu. Es ist eigentümlich, daß die Fehler gerade für den kleinsten Kugeldurchmesser, also bei den größten Deformationen, am geringsten sind. Schon diese Uebereinstimmung läßt auf einen systematischen Fehler in den Versuchen von Lafay schließen. Eine weitere Unsicherheit kommt durch die Extrapolation auf den Anfangsdruck Null hinzu. Diesen Fehler suchte Berndt¹⁰⁾ bei der kritischen Untersuchung der Ergebnisse von Lafay dadurch auszuschließen, daß er nur mit den Differenzen der Abplattungen bei den verschiedenen Laststufen rechnete. Diese Differenzen stellte Berndt den aus der Hertzschen Formel berechneten Werten gegenüber und das ergibt dann eine annähernde Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Theorie. Da Lafay mit einem sehr geringen Anfangsdruck arbeitete, so kann sich zwischen dem Versuchskörper und der Ebene noch eine Luftschicht befunden haben, deren Größe natürlich mit zunehmender Belastung abnahm. Es zeigt sich also, daß auch die Versuche von Lafay einen sicheren Schluß auf die praktische Gültigkeit der Hertzschen Formeln nicht zulassen.

b) Neuere Versuche.

Außer den bereits in der Arbeit von Berndt behandelten Forschungsarbeiten liegen noch neuere amerikanische und englische Versuche vor.

Die amerikanischen Versuche¹¹⁾ werden in einem Aufsatz: „Friction and carrying capacity of ball and roll bearings“ veröffentlicht. Es handelt sich auch hier um die Bestimmung zulässiger Belastungen von Wälzlagern. Dabei werden Belastungen von 500 bis 4000 amerikanischen Pfund (= 226,8 bis 1814,4 kg) angewendet. Auch diese Versuche gestatten infolge der hohen Belastungen keine sicheren Schlüsse auf die Anwendbarkeit der Hertzschen Formeln.

Als neueste Forschungen auf dem Gebiete der Hertzschen Theorie müssen die englischen Versuche aus den Jahren 1921¹²⁾ und 1923¹³⁾ angesehen werden. Sie sind unter dem Titel „Elastic compression of spheres and cylinders when subject to pressure during measurement“

in den Jahresberichten des National Physical Laboratory kurz erwähnt und behandeln die Hertzsche Theorie vom Standpunkte der Meßtechnik. Es wurde die Abplattung von Kugeln mit Durchmessern von $\frac{1}{8}$ bis 3 Zoll (= 3,15 bis 76,20 mm) bei Belastungen von $\frac{1}{2}$ bis 3 englischen Pfund (0,227 bis 1,361 kg) bestimmt. Der Durchmesser jeder Kugel wurde verglichen mit der Länge eines entsprechenden Endmaßes auf einer Spezialmeßmaschine (Slip gauge comparator), bei der die Größe des Meßdruckes durch Gewichtsbelastung einstellbar ist, und die gestattet $1 \cdot 10^{-6}$ Zoll (= 0,025 μ) abzulesen.

Die gleiche Methode wurde für die Bestimmung der Abplattung von Zylindern zwischen Ebenen angewendet; es wurden Versuche mit Zylindern von 0,05 und 1,0 Zoll (= 1,27 und 25,40 mm) bei einer Meßfläche des Stempels mit einem Durchmesser von 0,25 Zoll (= 6,35 mm) und bei denselben Belastungen angestellt.

Leider sind über die Durchführung und über die Genauigkeit der Versuche keine Angaben vorhanden, selbst die Versuchsergebnisse sind nicht einmal in Zahlenwerten angegeben, sondern nur in zwei Diagrammen (Abb. 2) dargestellt. Nach diesen betragen die maximalen Abweichungen der Versuchswerte von den Kurvenwerten bei den Abplattungsversuchen an einer Stahlkugel von 1 Zoll Durchmesser + 11,8 % und - 7,2 % und bei den Versuchen mit einem Zylinder von 0,05 Zoll Durchmesser und einer Meßfläche von 0,25 Zoll Durchmesser + 11,1 % und - 23,6 %.

Als Endergebnis der Abplattungsversuche an Stahlkugeln zwischen zwei Ebenen wird 1921 mitgeteilt, daß sich die Abplattung praktisch durch folgende Formeln wiedergeben läßt:

$$M = 0,32 \cdot 10^{-4} \cdot P^{2/3} \cdot (1/D)^{1/3}$$

(P in Pfund, D in Zoll).

Setzt man die Belastung in kg ein, und rechnet man mit der Krümmung in cm^{-1} , so ergibt sich die Abplattung zu:

$$M = 1,49093 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot \rho} \text{ cm,}$$

und damit eine Abweichung von - 4,2 % vom Hertzschen Faktor.

In einer kurzen Mitteilung aus dem Jahre 1923 wird dieses Ergebnis korrigiert, und der konstante Faktor

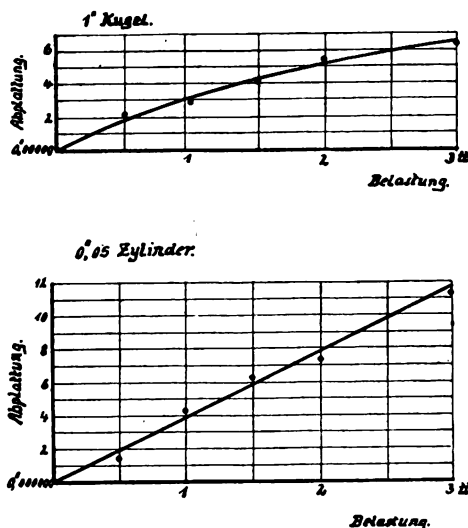


Abb. 2.

Englische Versuche.

¹¹⁾ H. L. Wittemore u. S. N. Petrenko, Techn. Papers Bur. of Standards, 201. (1921.)

¹²⁾ The National Physical Laboratory, Report of the Year 1921.

¹³⁾ The National Physical Laboratory, Report of the Year 1923.

⁵⁾ E. Rasch, ZS. f. Werkzeugmaschinen und Werkzeuge. (1900.)

⁷⁾ W. Schwinning, ZS. des V. D. I. 45 (1901), S. 332.

⁸⁾ F. Auerbach, Ann. d. Physik. 45, 262 (1892).

⁹⁾ A. Lafay, Ann., Chim. et Phys. (VIII) 23 (1901) S. 241.

¹⁰⁾ G. Berndt, ZS. f. techn. Physik, 3 (1922), S. 14 und 82.

um ungefähr — 12,0 % geändert. Leider ist auch hier kein Zahlenmaterial angegeben. Die entsprechend korrigierte Formel ist dann folgende:

$$M = 0,28 \cdot 10^{-4} \cdot P^{1/2} \cdot (1/D)^{1/2} \text{ Zoll}$$

oder:

$$M = 1,30458 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{P^2 \cdot \rho} \text{ cm}$$

und damit eine Abweichung von — 16,2 % vom Hertz-schen Faktor.

Ueber die Abplattung an Zylindern zwischen zwei Ebenen wird mitgeteilt, daß diese proportional mit der Belastung wächst, und daß die Größe der Meßfläche von Einfluß ist. Es würde aber nach den vorliegenden Versuchen nicht gelingen, irgendeine Beziehung zur Berechnung der Größe der Abplattung aufzustellen.

Die englischen Versuche ergeben also, daß die Beziehungen für die Belastung und die Krümmung der Kugel durch die Hertz'sche Funktion richtig wiedergegeben werden, daß aber der konstante Faktor korrigiert werden

muß. Die englischen Versuche aus dem Jahre 1921 ergeben eine Korrektur dieses Hertz'schen Faktors um — 4,2 % und diejenigen aus dem Jahre 1923 um — 16,2 %. Die Genauigkeit dieses Faktors kann nach dem Diagramm kaum höher als ± 5 % geschätzt werden; diese Genauigkeit dürfte für exakte Kugelmessungen kaum ausreichen.

Gerade für den in der Meßtechnik so außerordentlich wichtigen Berührungsfall Zylinder gegen Ebene ist eine Klärung durch die geringe Zahl der mitgeteilten Ergebnisse nicht erreicht worden.

Somit mußte die Aufgabe der vorliegenden Arbeit dahin erweitert werden, zunächst eine möglichst genaue Bestimmung des konstanten Faktors für die Berührung Kugel gegen Ebene durchzuführen. Diese Versuche sollen gleichzeitig dazu dienen, die Genauigkeit der Apparatur festzustellen, um dann den versuchstechnisch weit schwierigeren Fall Zylinder gegen Ebene zu klären.

(Fortsetzung folgt.)

Das Schleifen von Stellite-Werkzeugen.

Von
O. G. Styrie.

Bei der Zerspanung von Werkstoffen gelangt das Stellite zu einer immer größeren Bedeutung. Wegen seiner großen Wärmebeständigkeit und seines enormen Widerstandes gegen Abstumpfung durch Reibung, ist es für Werkzeuge aller Arten besonders geeignet. Diese Tatsachen lassen bei der Verwendung aller Stellite-Werkzeuge eine größere Geschwindigkeit bzw. einen größeren Vorschub und damit eine größere Spanabnahme in der Zeiteinheit zu. Zum andern ist für Stellite-Werkzeuge der Werkzeugverbrauch durch Schleifen viel geringer als bei der Verwendung anderer Werkzeugstähle. Bei jedem Werkzeugschleifen wird lediglich der Zweck verfolgt, alle noch vorhandenen Hohlräume zu schließen, die Schnittkanten „scharf“ zu machen.

Da Stellite nicht mit Schneidwerkzeugen bearbeitet werden kann, sondern seine gewünschte Form nur durch Schleifen herzustellen ist, wächst das Interesse für die verschiedensten Schleifverfahren zu seiner Bearbeitung täglich.

Die oben erwähnten Eigenschaften in Verbindung mit großer Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen, niedriger Reibungskoeffizient und andere ungewöhnliche Eigenschaften machen Stellite für viele Verwendungszwecke geeignet; das Anwendungsgebiet ist ständig im Wachsen begriffen.

Beispiele der besonderen Verwendungsart dieses Metalls sind die verschiedenen Sorten von Heiß- und Kältsägeblätter, Scheren und Schnitte, Ventilkegel, Lagerbüchsen, Spiegel, Reflektoren und zahnärztliche Instrumente.

Das Anwendungsgebiet des Stellites ist noch durch die sogenannte Oberflächenschweißung vergrößert worden, da die hierdurch entstehende Verbindung der Stelliteplatte mit dem Stahl- oder Flußeisengrunde eine sehr gute ist.

Unsere Industrie ist nun immer mehr bemüht, das Schleifverfahren für die Stellite-Bearbeitung weiter auszubauen und alle erfahrungsgemäßen Unterlagen zu sammeln.

Stellite schleift sich ähnlich wie ein gehärteter Rapidstahl, jedoch sind die einzelnen Schleifverfahren für diese beiden Materialien in vielen Teilen grundverschieden und müssen unter ganz anderen Voraussetzungen beurteilt und ausgewertet werden. Eine mikroskopische Betrachtung der beim Stellite- und Rapidstahlschleif anfallenden Späne zeigt zwischen beiden Arten merkbare Unterschiede. Stellitespäne sind im Vergleich zu denen eines Rapidstahles viel kürzer; die aufgerollten Spanschichten haben einen auffallend kleinen Durchmesser. Typisch sind für Stellite die zahllosen Kristalle, die beim Rapidstahl bis zu einer Vergrößerung von 120 fach noch nicht wahrgenommen werden können, vielleicht sind sie überhaupt nicht vorhanden. Diese Annahme wird noch durch den Struktur-Unterschied zwischen diesen beiden Materialien wahrscheinlicher gemacht.

Beim Schleifen von Rapidstahl wird auf Grund des auftretenden Schleifdruckes, der Reibungswiderstände und der damit verbundenen Erwärmung die geschliffene Fläche ziemlich weich, so daß das Schleifkorn eindringen kann und des öfteren sogar tiefe Risse hervorruft, zumal, wenn eine grob-

körnige Schleifscheibe bei kleiner Schnittgeschwindigkeit verwendet wird. Dieser Umstand tritt in dem Maße beim Schleifen von Stellite nicht auf.

Bei normaler Temperatur (20° Cels.) haben Stellite und Rapidstahl annähernd dieselbe Härte. Nach den Messungen an einem Rockwell-Härteprüfer errechnen sich für Stellite im Durchschnitt 60 Härtegrade und für Rapidstahl 61 Härtegrade. Mit steigender Temperatur fällt für beide Materialien die spezifische Härte. Für Rapidstahl liegt die kritische Härte bei etwa 508° Cels. und nimmt dann mit fortschreitender Erwärmung stark ab; bei etwa 780° Cels. hat er nur noch 26 Härtegrade und läßt sich leicht schneiden. Dem gegenüber hat Stellite bei 800° Cels. noch eine Härte von 52 Graden, wobei immer noch der Charakter eines Hartmetalls bewahrt bleibt. Bei einer Temperatur von 900° Cels. ist die Höhe des Rapidstahles auf etwa 6 Härtegrade gesunken, während Stellite immerhin noch 47 Härtegrade aufweist. Des weiteren darf nicht übersehen werden, daß Stellite der Stumpfung durch Reibung 4 bis 5 mal besser widersteht, als gehärteter Rapidstahl.

Beim Stelliteschleifen muß man deshalb immer im Auge behalten, daß er eine große Reibungswiderstandsfähigkeit besitzt, sehr hart ist und seine ursprüngliche Härte auch bis annähernd zu einem Schmelzpunkt beibehält.

Für den Stelliteschliff muß ein scharfkörniges, feines Schleifmittel zur Verwendung gelangen, um überhaupt einzudringen.

Der Wahl der richtigen Schleifscheibe ist für die Stellitebearbeitung von ausschlaggebender Bedeutung. Eine schnell abstumpfende Scheibe wird das Material nicht mehr angreifen, eine Spanabnahme wird in gewissen Grenzen nur unter einem großen Zustellungsdruck erfolgen, der aber die Oberfläche in unnötiger Weise erhitzt, leicht ungleiche Spannungen hervorruft und Ribbildungen stark begünstigt.

Um nun Stellite erfolgreich schleifen zu können, muß die zur Verwendung gelangende Schleifscheibe immer scharfkantig sein, das abgestumpfte Schleifkorn also zu rechter Zeit aus seinem Verbands ausgeschieden werden.

Um nun dieses zu erreichen, muß die Schleifscheibe weich genug sein, damit jedes nicht mehr schneidende Schleifkorn während des Arbeitsprozesses herausgerissen wird; jedoch darf die Scheibe nicht so weich sein, daß sich die Körner schon vor ihrer freien Schnittentfaltung aus ihrem Verbands lösen, sondern so lange an ihrem Platze verbleiben, bis sie die Entfernung der ihnen zufallenden Späne beendet haben.

Eine weiche Scheibe wird das Material nicht angreifen, sondern nur eine solche, mit passender Korngröße und vor allen Dingen passender Bindung wird in den Werkstoff eindringen und es ohne Schwierigkeiten entfernen.

Im Folgenden wird nun ein gewisses Scheibenfaktum für den Gebrauch bei einzelnen Schleifverfahren angeführt, um seinen Wert, vor allen Dingen seine Bindung und Korngröße, welche als durchaus zufriedenstellend gefunden wurden, zu

kennzeichnen. Hieraus darf aber keineswegs gefolgert werden, daß keine andern Schleifscheibenfabrikate bei derselben Schleifarbeit angewandt werden können, wenn sie auch dieselben Korngrößen und Bindungen aufweisen, denn es ist an andern Orten festgestellt worden, daß mehrere verschiedene Fabrikate für ähnliche Arbeiten angewandt worden sind und auch zu vollem Erfolg geführt haben. Die Hauptsache bei der Auswahl von Schleifscheiben für die Stellite-Bearbeitung ist, daß nur bestes und reinstes Material zur Verwendung gelangt.

Für das Vorschleifen von Stellite-Fräsermesser wurden aus einer längeren Versuchsreihe heraus folgende Schleifmittel als gut herausgenommen: Norton 30 Korn 0 Grad und Bowlon 36 Korn L Grad, verglastes Allundum. Innerhalb der Versuchsreihen wurden auch die verschiedensten Schnittgeschwindigkeiten einer kritischen Würdigung unterzogen. Als die günstigste Schleifscheiben-Geschwindigkeit ist $v = 38$ bis 40 m/sec. gefunden worden. Es ist wohl zu beachten, daß mit fortschreitender Schleifscheibenabnutzung die Umlaufzahl der Scheibe zu erhöhen ist, um mit der Schnittgeschwindigkeit nicht wesentlich unter die oben angegebenen Größen zu kommen, da mit diesem Au-

genblicke die spezifische Schnittziffer sinkt und der Schleifscheibenverbrauch erheblich wächst. Von dem Stellite werden dann noch kaum Späne anfallen. Meistenteils wird versucht, das so kleiner werdende Schleifergebnis durch einen größeren Schleifdruck zu vergrößern, was immer aber eine Verschlechterung der zu schleifenden Fläche im Gefolge haben wird, also nur zum Schaden ist.

Der Fertigschliff erfordert gegenüber dem Vorschliff wieder besondere Schleifscheiben, die ebenfalls aus einer längeren Versuchsreihe heraus als günstig in Bezug auf Schnittziffer und Wärmeentwicklung gewählt werden. Im allgemeinen sind gute Resultate mit folgenden Schleifscheiben erzielt worden: Norton Allundum 6660 Korn Grad G, 4620 Korn Grad F und Caborundum-Aloxite 460 Korn Grad V. Diese Schleifscheiben sind Silikat gebunden. Die mit diesen Scheiben erzielten günstigsten Schnittgeschwindigkeiten liegen zwischen 28 bis 30 m/sec. Der Schliff erfolgt feucht.

Bei einer kritischen Würdigung der beim Fertigschliff erzielten Resultate scheint es, daß diese Silikat gebundenen Scheiben noch 1 Grad härter sein können; leider konnte die Versuchsreihe nicht auf diese Scheiben ausgedehnt werden.

Beryllium, ein neues Leichtmetall der Technik.

Die Bedeutung der Leichtmetalle ist in der Technik im sprunghaften Zunehmen begriffen. Ein Beispiel dafür ist der Einfluß des Aluminiums auf die neuere Entwicklung des Automobilverkehrs, der Elektrotechnik und des Flugzeugbaus. Nach dem Zeitalter der Schwermetalle leitete das Aluminium die Zeit der Reduzierung des toten Gewichts ein. Im Jahre 1900 wurden auf der ganzen Erde 7700 Tonnen Aluminium erzeugt, 1924 betrug die Weltproduktion schon 188 000 Tonnen. Dieser Aufstieg der Aluminium-Industrie und der damit verbundenen Technik gründet sich auf ein Gewinnungsverfahren, das in den 80 er Jahren des vorigen Jahrhunderts zum ersten Mal im Großbetriebe durchgeführt wurde, nämlich auf die Elektrolyse im Schmelzfluß. Die Starkstromtechnik, die durch die Erzeugung großer Stromstärken dieses Verfahren erst ermöglicht hat — zur Erzeugung einer Tonne Aluminium sind 30 000 Kilowattstunden erforderlich — hat aus der Verwendung des Aluminiums für ihre Fortentwicklung wieder Nutzen gezogen: Ein Beispiel für Ursache und Wirkung in der Technik.

Aluminium hat im periodischen System der Elemente die Atomnummer 13. Sieht man sich unter den noch leichteren Elementen um, so findet man als bisher wenig beachtetes Element das Beryllium. Als Metall dargestellt wurde es zuerst im Jahre 1828 von dem Berliner Chemiker Wöhler, der ein Jahr vorher auch zuerst Aluminium rein gewonnen hatte. Er erhielt das Metall jedoch nur in kleinen Flitterchen und in der folgenden Zeit beschränkte man sich darauf, die chemischen Konstanten des Elementes, Wertigkeit, Atomgewicht usw. zu bestimmen. Erst neuerdings wandte man sich daran, das Beryllium ähnlich wie das Aluminium im größeren Umfange durch Elektrolyse im Schmelzfluß zu gewinnen.

Die Berliner Professoren Stock und Goldschmidt fanden als erste ein elektrochemisches Verfahren zur Gewinnung von Beryllium, das die industrielle Ausnutzung in den Bereich der Möglichkeit rückte. Für die weiteren Versuche wurde 1923 die Deutsche Beryllium-Studiengesellschaft gegründet, zu deren Mitgliedern die beiden genannten Forscher und eine Reihe interessierter Firmen, darunter namentlich Siemens & Halske gehörten. Nach Auflösung dieser Gesellschaft wurden in der unter der Leitung von Prof. Engelhardt stehenden Abteilung für Elektrochemie von Siemens & Halske die Versuche fortgesetzt, die neuerdings zu wesentlichen Erfolgen geführt haben. In einer kleinen Versuchsanlage werden dort bereits 120 Gramm Beryllium täglich gewonnen, eine Menge, die sich ohne Schwierigkeiten noch erheblich steigern läßt. Nach dem Verfahren von Stock und Goldschmidt hergestelltes Beryllium kostete noch 200 Mark je Gramm, heute stellt sich der Preis eines Gramms Berylliums für technische Zwecke bereits auf 6 Mark. Es sei dabei an die ganz ähnlich verlaufene Preisentwicklung des Aluminiums erinnert. Noch 1886, nachdem das elektrochemische Verfahren zur Gewinnung von Aluminium bereits bekannt war, betrug der Preis des Aluminiums 70 Mark je Kilogramm. Als nun aber die industrielle Gewinnung des Aluminiums einsetzte, fiel der Preis schnell, so

daß 1900 das Kilogramm Aluminium nur noch 2 Mark kostete.

Die technische Verwendungsmöglichkeiten des Berylliums kann man zunächst nur andeuten. Denn die Erfahrung lehrt, daß die Anwendungsgebiete wachsen in dem Maße wie ein Werkstoff verfügbar ist. Hinweise auf die technische Verwertung können die Eigenschaften dieses Metalles geben. Reines Beryllium ist um $\frac{1}{3}$ leichter als Aluminium, die beiderseitigen spez. Gewichte sind 1.8 und 2.6. Seine Härte ist größer als die des Glases, der Schmelzpunkt liegt bei 1285°C . In gewissen Legierungen ist es außerordentlich dehnbar und kann zu dünnen Blättchen ausgewalzt werden. Wo besonders leichte Membranen verlangt werden, beispielsweise in den Geräten der Elektroakustik, werden derartige Berylliumlegierungen eine Bedeutung gewinnen. Röntgenstrahlen läßt Beryllium 17 mal besser durch als Aluminium, so daß es wegen dieser Eigenschaft in Verbindung mit seinem hohen Schmelzpunkt für die Röntgentechnik wertvoll wird.

Die Fundstätten des Berylliums in der Natur sind heute noch nicht sehr zahlreich und reichhaltig. Es kommt als Mineral in Verbindungen mit verschiedenen Elementen vor. Von diesen ist an Beryllium am reichhaltigsten der Phenakit (kieselsaures Beryllium), der bis zu 45 % Berylliumoxyd enthält aber nur sehr spärlich gefunden wird. Häufiger findet sich die Beryllerde, die dafür aber auch längst nicht so reichhaltig ist. In beträchtlichem Umfange wird Rohberyll in Norwegen, Spanien und Canada gefunden, im geringeren in Süddeutschland und in Tirol. Man darf aber nach den Erfahrungen mit Tantal und Wofram annehmen, daß sich die Fundstätten mehren, wenn der Bedarf an Beryllium wächst.

Br.

Zahnrad-Messungen

von

Prof. Dr. G. Berndt

72 Seiten mit 88 Abbildungen

Stark erweiterter Sonderdruck aus der Zeitschrift »Feinmechanik und Präzision«. — Preis Mk. 2.—

Zu beziehen durch:

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H.,
Erfurt

Außenhandelsnachrichten.

Zollbehandlung von gold- und silberhaltigen Waren in Britisch-Indien.

Customs Instruction Nr. 7 von 1926 (The Board of Trade Journal Nr. 1570 vom 6. Januar 1927, S. 23).

Abschnitt 21¹⁾ des Seezollgesetzes von 1878 bestimmt, daß Waren, bei denen ein nach diesem Gesetz zollpflichtiger Gegenstand einen Bestandteil oder Zusatz bildet, dem vollen Zolle unterliegen sollen, der für die Waren zu zahlen wäre, wenn sie vollständig aus solchem Gegenstande beständen, oder, falls sie aus mehr als einer zollpflichtigen Ware bestehen, dann dem vollen Zolle, der für die Waren zu zahlen wäre, wenn sie vollständig aus dem höchstbelegten Gegenstand beständen.

Der Central Board of Revenue hat kürzlich in einer Customs Instruction Nr. 7 von 1926 zum Ausdruck gebracht, daß seiner Meinung nach in Bezug auf gold- und silberhaltige Waren die technischen Sachverständigen der Zollämter sehr wohl imstande seien, ohne den Prozentgehalt genau festzustellen, sofort zu erklären, ob die in einer Ware enthaltene Gold- oder Silbermenge über oder unter 1 v. H. beträgt, und hat daraufhin entschieden, daß von der Anwendbarkeit der Bestimmungen von Abschnitt 21 abgesehen und der niedrige Zollsatz in den Fällen angewendet werden solle, in denen die Menge mit weniger als 1 v. H. angegeben wird.

Diese Anweisungen beschränken sich nicht allein auf den Fall, daß kleine Gegenstände vorliegen; besteht indes bei großen Gegenständen ein Zweifel, so hat die Verzollung nach dem höheren Satze zu erfolgen, sofern nicht die Einführer eine entscheidende Untersuchung und Feststellung beantragen.

(D.H.A. 1. Märzheft 1927, Seite 487.)

Abänderung des Industrie-Schutzgesetzes in England.

Die Reichsvorzugsbehandlung für optische Waren, die Zollfreiheit gestattet, soll ab 1. März 1927 nur noch dann stattfinden, wenn nicht mehr 25 %, sondern 75 % des Wertes als Ergebnis von Arbeit innerhalb des britischen Reiches anzusehen sind.

Diese Bestimmung gilt für optisches Glas und optische Elemente, fertig oder nicht, Mikroskope, Feld- und Operngläser, Theodolite, Sextanten, Spektroskope und andere optische Instrumente sowie Bestandteile der vorstehenden Waren.

(D.A.H. 1. Märzheft 1927, Seite 495.)

Zolltarifentscheidungen.

Nur wegen Aufnahme- und Projektionsapparate für lebende Bilder mit Zubehör sind auf Grund der Bestimmung in § 6 des Zolltarites nach der Beschaffenheit der einzelnen Teile zu verzollen.

Finland. Brillen mit nicht optischen Gläsern werden nach Position 720 (1 kg = 16 Fm.) verzollt.

Belgien. Optometer werden nach Tarif Nr. 121 a = 10 % v. W. verzollt.

Polen. Brillenfassungen sind zu verzollen: Celluloid-Fassungen mit Celluloid-Steg und vergoldeten runden Metallbügeln nach Tarif Nr. 170.2 (1500 Zloty für 100 kg). Gestelle ganz aus vergoldetem Metall. Die Randfassungen mit Celluloid überzogen nach Tarif Nr. 215.1 (10 000 Zloty für 100 kg). Gestelle ganz aus vergoldetem Metall. Die Randfassungen und Bügel mit Celluloid überzogen nach Tarif Nr. 215.1 (10 000 Zloty für 100 kg).

Zolltarif-Entscheidungen in Neuseeland.

Photo-mikroskopische Apparate für das Photographieren von Objekten, die durch das Mikroskop gesehen werden, werden als photographische Kameras nach Position Nr. 330 verzollt.

Zollsatz:

Britischer Vorzugstarif	Mitteltarif	Generaltarif
frei	10 %	20 %

Mikroskope, namentlich Mikro-Projektoren zum Projizieren von Bildern mikroskopischer Präparate auf eine Schirmwand werden, wie Mikroskope, unter Position 170 verzollt.

Zollsatz:

Britischer Vorzugstarif	Mitteltarif	Generaltarif
frei	10 %	20 %

(D.A.H. 2. Februar-Heft 1927, Seiten 393/94.)

Rußland.

Zollfreie Einfuhr von wissenschaftlichen Hilfsmitteln seitens des Haupteichamts (§ 6 des Gesetzes über das Haupteichamt beim Obersten Volkswirtschaftsrat der U.d.S.S.R. vom 23. Februar 1926) (Gesetzsammlung der U.d.S.S.R. von 1926, Nr. 25, Pos. 161).

Das Haupteichamt hat das Recht, im Ausland durch seine Vertreter unter der Ueberwachung der entsprechenden Handelsvertretungen der U.d.S.S.R. Bücher, Zeitschriften, wissenschaftliche Geräte, sowie die für Laboratoriumszwecke nötigen Gerätschaften und Stoffe zollfrei aus dem Auslande einzuführen; es genießt außerdem alle in dieser Hinsicht den höchsten gelehrten Anstalten der U.d.S.S.R. eingeräumten Vorrechte.

(D.A.H. 2. Februar-Heft 1927, Seiten 408 bis 418.)

Umsatzsteuer beim Russengeschäft.

Von

Steuersyndikus Dr. jur. et rer. pol. Brönnner, Berlin

In den beteiligten Kreisen herrscht vielfach noch Unklarheit über die umsatzsteuerliche Behandlung von Lieferungen nach Rußland, die auf Grund eines Auftrages der Handelsvertretung der russischen Sowjet-Union erfolgt.

Nach der ständigen Rechtsprechung des Reichsfinanzhofs liegt ein steuerfreier Umsatz in das Ausland im Sinne von § 2 Nr. 1 c des Umsatzsteuergesetzes nur dann vor, wenn sich die Ware vor Erfüllung des Umsatzgeschäftes im Inland und nach Erfüllung, d. h. nachdem der Erwerber die Verfügung über die Sache erhalten hat, im Auslande befindet. Ausland ist dabei staatsrechtlich, nicht zollrechtlich zu verstehen. Hiernach sind für die Beurteilung der Umsatzsteuerpflicht der Ausfuhr folgende Fälle zu unterscheiden:

1. Der Ausländer nimmt die im Inland gekaufte Ware bei Abschluß des Geschäfts sofort mit oder läßt sie sich an seinen inländischen Aufenthaltsort senden. In diesem Falle liegt für den Lieferer ein steuerpflichtiges Inlandsgeschäft vor. § 2 Nr. 1 c des Umsatzsteuergesetzes kommt nicht in Frage.

2. Der Ausländer beauftragt bei persönlichem Einkauf im Inland oder bei schriftlicher Bestellung vom Auslande aus den Lieferer ihm die Ware in das staatsrechtliche Ausland zuzusenden. Der Lieferer übergibt zu diesem Zwecke die Ware entweder seinem Spediteur oder einem sonstigen Beförderungsunternehmer, wie Eisenbahn, Post usw., mit dem Auftrage zur Versendung in das Ausland. Da hier die Ware erst im Ausland in die Verfügungsgewalt des Ausländers gelangt, liegt ein steuerfreier Umsatz in das Ausland vor.

3. Bei Geschäftsabschluß wird vereinbart, daß der inländische Lieferer die Ware dem inländischen Spediteur des betreffenden Ausländers zusendet. Diese Art der Geschäftsentwicklung hat zur Folge, daß der Ausländer mit der Versendung an den von ihm benannten und auf seine Weisung angewiesenen Spediteur bereits im Inland die Verfügungsgewalt erhält. Nach der Fassung des § 2 Nr. 1 c des Umsatzsteuergesetzes müßte daher an sich Umsatzsteuerpflicht eintreten. Da jedoch wirtschaftliche Erwägungen dafür sprechen, auch diese Fälle umsatzsteuerrechtlich zu pri-

vilegieren, ist auf Grund einer besonderen Verordnung vom 25. 5. 1925 (sogenannte Spediteur-Verordnung) die Vorschrift in die Durchführungsbestimmungen aufgenommen worden, daß abweichend von der sonstigen Regelung als steuerfreie Umsätze in das Ausland auch Lieferungsgeschäfte gelten, die der Lieferer mit einem ausländischen Erwerber abschließt und durch Zusendung der Waren an den inländischen Spediteur des ausländischen Erwerbers erfüllt. Die Befreiung ist jedoch an die Erfüllung gewisser Formvorschriften geknüpft; so muß insbesondere der inländische Spediteur des Ausländers über die tatsächliche Ausfuhr in das staatsrechtliche Ausland dem Lieferer eine Bescheinigung erteilen.

Durch diese Regelung ist daher, wie bereits erwähnt, der umsatzsteuerrechtliche Grundsatz durchbrochen, daß ein steuerfreies Ausfuhrgeschäft nur dann vorliegt, wenn der ausländische Erwerber die Verfügungsgewalt über die Sache nicht bereits im staatsrechtlichen Inlande erhält. Die gleichen wirtschaftlichen Erwägungen, welche die durch die Spediteurverordnung geschaffenen Ausnahmenvorschriften rechtfertigen, treffen auch für Lieferungen zu, die auf Grund einer Bestellung durch die Handelsvertretung der russischen Sowjet-Union in Berlin nach Rußland ausgeführt werden. Auch hier kann eine Umsatzsteuerfreiheit nach § 2 Nr. 1 c deshalb nicht eintreten, weil nicht direkt mit dem im Ausland befindlichen Erwerber kontrahiert wird, sondern mit einer in Deutschland ansässigen Organisation, so daß die für den ausländischen Erwerber tätig werdende Handelsvertretung die Verfügungsgewalt über die Ware im Inlande erhält.

Es ist nun naheliegend, daß man, um zu dem wirtschaftlich gebotenen Ergebnis zu gelangen, die Handelsvertretung der russischen Sowjet-Union gewissermaßen dem Spediteur eines Ausländers gleichstellt. Tatsächlich sind auch bereits seit längerer Zeit Verhandlungen mit dem Reichsfinanzministerium in diesem Sinne im Gange und es steht zu erwarten, daß eine entsprechende Verfügung in nächster Zeit erlassen wird.

Für die Praxis besonders bedeutsam ist, daß der Reichsfinanzminister inzwischen die Finanzämter angewiesen hat, Umsatzsteuerbeträge, die auf derartige Lieferungen an die russische Handelsvertretung entfallen, bis zur Verwirklichung der in Aussicht genommenen Befreiungsvorschrift zu stunden. Sollte daher im einzelnen Falle ein Finanzamt einem entsprechenden Stundungsgesuch nicht nachkommen, so wird es sich empfehlen, sich direkt an das Reichsfinanzministerium zu wenden, das dann von sich aus die erforderliche Stundungsverfügung erteilt.

Zu beachten ist jedoch, daß zunächst eine Umsatzsteuerbefreiung nur für solche Lieferungen in Frage kommt, bei denen die russische Handelsvertretung selbst Gegenkontrahentin ist. Es gibt nämlich in Berlin noch einige russische Wirtschaftsorganisationen, wie z. B. die „Selskosojus“ Verband landwirtschaftlicher Genossenschaften in Rußland G. m. b. H., die zwar mit der Handelsvertretung in einem Abrechnungsverhältnis stehen, aber von dem Reichsfinanzminister — sofern nicht etwa die schwebenden Verhandlungen noch ein anderes Ergebnis zeitigen — nicht als Unterabteilungen der russischen Handelsvertretung anerkannt werden. Lieferungen an diese Unternehmungen sind daher in jedem Falle umsatzsteuerpflichtig.

Fachliteratur

Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik. II. Auflage. Unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrter herausgegeben von A. Eucken, O. Lummer †, E. Waetzmann. Band II. Lehre von der strahlenden Energie (Optik). Erste Hälfte. Unter Mitwirkung von H. Erggelet, Jena; F. Jüttner, Breslau; A. König, Jena; M. v. Rohr, Jena; E. Schrödinger, Zürich. Bearbeitet von O. Lummer. 928 Seiten mit 624 Figuren im Text und auf 7 Tafeln. Verlag Friedr. Vieweg u. Sohn A.-G., Braunschweig. 1926.

Lange Jahre war der „Müller-Pouillet“ das einzige größere Lehrbuch der Physik in deutscher Sprache. Seine Eigenart lag darin, daß es vor allem die Experimentalphysik betonte, ohne daß doch deshalb die Theorie zu kurz kam. Inzwischen sind andere, mehr oder minder umfangreiche Werke über Physik erschienen. Trotzdem hat der „Müller-Pouillet“ stets seine Sonderstellung zu bewahren gewußt. Seit dem Erscheinen der letzten Auflage im Jahre 1909 ist aber die Entwicklung auf diesem Gebiete mit Riesenschritten vorangegangen. So ist es zu begrüßen, daß dieses altgewohnte Lehrbuch der Physik wieder in neuer, dem heutigen Stande der Wissenschaft angepaßter Auflage erscheint.

Als erster Band liegt der über die strahlende Energie (Optik) vor, dessen Herausgabe im wesentlichen noch von O. Lummer besorgt ist. Zwar konnte er sie nicht mehr völlig fertigstellen, da der Tod dem unermüdlichen Forscher und Lehrer (er starb am 5. Juli 1925) die Feder aus der Hand riß. Das Manuskript aber lag fertig vor und auch die Drucklegung hatte bereits begonnen.

Bei dem gewaltigen Anwachsen des Stoffes konnte auch eine Persönlichkeit wie Lummer nicht mehr das ganze Gebiet in dem Umfange beherrschen, wie es zur Darstellung in einem ausführlichen Lehrbuche notwendig ist. Für einzelne Abschnitte hat er deshalb Mitarbeiter

herangezogen. Die Stofffülle machte auch eine Verteilung auf 2 Bände erforderlich.

In dem vorliegenden ersten Teil finden wir behandelt: Wesen des Lichtes, Wandel des Begriffes Aether im Laufe der Zeiten. Fortpflanzungsgeschwindigkeit der strahlenden Energie. Reflexion und Brechung des Lichtes an ebenen Flächen, gradlinige Ausbreitung. Reflexion und Brechung des Lichtes an Kugelflächen. Prismatische Farbenzerstreuung (normale und anormale Dispersion des Lichtes). Brechungsquotient und Achromasie (Bedeutung der Jenaer Gläser). Abhängigkeit des Berechnungsquotienten vom Zustand der Materie. Abbildung im Sinne der Wellenlehre. Aberrationsfreie spiegelnde und brechende Flächen, kausische Kurven, Astigmatismus, Erweiterung des Abbildungsgebietes bei zentrierten optischen Systemen. Das Auge und die Gesichtsempfindungen. Ueber die Strahlenbegrenzung und die von ihr abhängige Lichtwirkung optischer Systeme. Ueber die optischen Instrumente. Interferenz des Lichtes. Beugung des Lichtes. Abbildungsgesetze nicht selbstleuchtender Objekte.

Die Abschnitte über Spektralanalyse, Doppelbrechung und Polarisation, sowie über die Theorie des Lichtes und sein Zusammenhang mit den elektrischen Erscheinungen sind dem zweiten Teil vorbehalten.

Jedes Wort der Empfehlung ist hier überflüssig. Bei der großen Bedeutung, die die Optik für alle Gebiete hat, wird das Durcharbeiten dieses Bandes wohl für jeden von Nutzen sein. Auf den Gesichtswahrnehmungen beruht unser ganzes Leben und unsere Tätigkeit zum weitaus überwiegenden Maße. Eine Steigerung der Sinnestüchtigkeit unseres Auges ist sehr häufig nötig. Es sei nur an den Brillenträger erinnert, weiterhin an den Gebrauch des Fernrohres auf Reisen, im Theater usw. Auch in die Technik dringen die optischen Instrumente in immer stärkerem Maße ein. Die Metallforschung

kann ohne Mikroskop überhaupt nicht arbeiten. Meßinstrumente mit mikroskopischer Ablesung sind vielfach verbreitet. Das Fernrohr bietet uns in der Gestalt des Optimeters einen sehr empfindlichen Fühlhebel. Die Bestimmung der Endmaße, der Grundlagen aller technischen Messungen, erfolgt durch Interferenzapparate. So ließen sich die Beispiele vielfach vermehren, vor allem sei noch die Photographie genannt.

Leider ist gerade auf die technische Anwendung der Optik zu wenig eingegangen. Die Interferometer von Kösters zur Entmaßmessung und von Haber-Loewe zur Bestimmung des Brechungsindex und damit zur chemischen Analyse sucht man leider vergebens. Die Refraktometer, die ähnlichen Zwecken dienen, hätten ausführlicher behandelt werden müssen. Auch die Ausführungen über die optischen Geräte als Zielinstrumente, wie sie bei allen Ablesungen von Teilungen benutzt werden, sind zu knapp behandelt. Dafür sind aber die wissenschaftlichen Grundlagen der optischen Abbildung mit seltener Ausführlichkeit und Gründlichkeit dargestellt. Hierin liegen Hauptwert und -bedeutung dieses Bandes des „Müller-Pouillet“.

B.

Theo Kautny. Leitfaden für Acetylschweißer (Verschmelzen und Durchbrennen von Metallen). 8. verbesserte Auflage (43.—46. Tausend). 251 Seiten mit 202 Abbildungen. Verlag Carl Marhold, Halle a. S. 1927. In Leinen gebd. Mk. 4.—.

Das kleine Büchlein, das in 14 Jahren 8 Auflagen erlebt hat und bereits jetzt in mehr als in 40 000 Exemplaren verbreitet ist, hat schon dadurch seine Berechtigung bewiesen. Es wendet sich in erster Linie an den Facharbeiter und den Meister, um ihn mit den Grundlagen und der Durchführung seiner Tätigkeit vertraut zu machen. Es wird die Geeignetheit der verschiedenen Gase zur autogenen Schweißung besprochen, dann auf die Apparatur (Acetylen-Apparate, Rohrleitungen, Schlauchleitungen, Gasmesser, Brenner usw.) eingegangen. Ausführlicher wird die Schweißung des Fluß- und Gußeisens, kürzer die von Kupfer, Nickel, Silber, Gold, Aluminium und Bei behandelt. Ein sehr umfangreiches Sachregister erleichtert das Aufsuchen und damit die Beantwortung irgendeiner bestimmten Frage.

B.

Ernst Göhre. Schnitte und Stanzen. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Studium und Praxis. Erster Band: Schnitte. 192 Seiten mit 183 Abbildungen im Text und auf 2 Tafeln. Verlag Otto Spamer, Leipzig 1927.

Unter den modernen Herstellungsverfahren spielt das Stanzen, namentlich in der Feinmechanik — dieses Gebiet im weitesten Sinne gefaßt — eine bedeutende Rolle. Zum Entwurf und zur Anfertigung der Stanzerwerkzeuge gehören aber Kenntnisse, die bisher nur durch langjährige Erfahrung gewonnen werden konnten, und über die deshalb nur die wenigen mit diesem Sondergebiet betrauten Fachleute verfügten, so daß der Anfänger in der Regel gezwungen war, gewissermaßen immer wieder von vorn anzufangen. Deshalb ist es zu begrüßen, daß hier ein Fachmann auf Grund seiner reichhaltigen Praxis eine Darstellung dieses wichtigen Fertigungsverfahrens gibt.

Nach einer allgemeinen Einleitung bringt er zunächst eine systematische Einteilung der Schnitte nach der Art der Arbeitsverrichtung, der Führung, der Vorschubbegrenzung und verschiedenen anderen Gesichtspunkten. Im einzelnen werden dann behandelt: der Umgrenzungsschnitt, der Lochschnitt, der Folgeschnitt (Schnitt mit Vorlocher), der Gesamtschnitt. Im Anhang wird eine Reihe praktischer Aufgaben eingehend erörtert und dabei jedesmal das vorteilhafteste Schnittwerkzeug ermittelt, sowie auch auf Betriebsstörungen und ihre Ursachen eingegangen.

Man wird darin vielleicht die Verbundwerkzeuge (vereinigte Schnittbiede- und Schnittstanzwerkzeuge) vermissen, die aber mit Recht dem zweiten Teil vorbehalten sind. Ferner sind auch für eine spätere Arbeit die Ausführungen über die Anfertigung von Schnitten, die Stanzerwerkzeuge und die betriebswissenschaftliche Untersuchung der Stanzerie in Aussicht gestellt. Hoffentlich kann der Verfasser diese seine Pläne recht bald verwirklichen.

B.

A. Droth. Zahnräder. 3. vollständig neubearbeitete Auflage von A. Erlenbach. 176 Seiten + 18 Tafeln. Verlag: Uhlands Technische Bibliothek G. m. b. H. Leipzig. (Ohne Jahreszahl) 1926.

In den letzten Jahren haben die Zahnräder als Uebertragungsmittel immer weitere Verwendung gefunden. Dadurch sind auch die Ansprüche an ihre Konstruktion und genaue Ausführung entsprechend gestiegen. Ebenso machte sich bei ihnen das Bedürfnis nach Normung geltend. Nun fehlt es zwar nicht an sehr guten Handbüchern über dieses wichtige Maschinenelement. Sie setzen aber im allgemeinen eine ziemliche mathematische Schulung voraus.

Das vorliegende Werk stellt sich die Aufgabe, einen kurzen Ueberblick über das wichtige Gebiet der Zahnräder zu geben, der auch als Repetitorium zum Examen Verwendung finden kann. Die theoretischen Abschnitte sind so gehalten, daß sie von dem mathematisch weniger vorgelassenen überschlagen werden können, doch muß er sich dann mit einfachen Konstruktionsregeln zufrieden geben.

Nach einer Einleitung wird im 1. Teil die allgemeine Verzahnungstheorie behandelt, während sich der 2. Teil den Zahnflankenformen, vor allem der Zykloiden- und der Evolventenverzahnung, aber auch den verschiedenen Sonderausführungen zuwendet. Der 3. Teil beschäftigt sich mit den Verzahnungsformen (Stirn-, Kegel-, Schraubenräder, Schneckengetriebe, Kette und Kettenrad und Sinnbilder), der 4. Teil bringt einige völlig durchgeführte Beispiele für die Berechnung von Zahnrädern und Zahnradgetrieben, während im 5. Teil die Herstellung der Verzahnung beschrieben wird.

Bei dem beschränkten Umfang konnten natürlich die einzelnen Teile nur kurz, unter Hervorhebung des Wichtigsten, behandelt werden. Immerhin dürfte das vorliegende Werk für einen ersten Ueberblick recht gut geeignet sein, zumal auch die neuesten Fortschritte, wie die Normung und die nomographische Rechnung, berücksichtigt sind. Vollständig vermißt man leider die Messung der Zahnräder, da das eine im Anhang gebrachte Beispiel dafür in keiner Weise ausreicht. Zum mindesten hätte hier die vorliegende Literatur angeführt werden müssen. Gerade bei den heutigen Ansprüchen ist die genaue Kontrolle der einzelnen Elemente der Zahnräder wohl von gleicher Wichtigkeit wie ihre Herstellung.

B.

Henry Ford. Das große Heute, das größere Morgen Unter Mitwirkung von Samuel Crowther. 355 Seiten. Verlag Paul List, Leipzig, ohne Jahreszahl (1926).

Wohl selten hat ein Buch ein solches Aufsehen in industriell-wirtschaftlichen Kreisen wie auch bei der Masse des Publikums erregt wie das im November 1923 erschienene Buch von Ford: Mein Leben und mein Werk. Die Gedanken, die darin teils ausgesprochen, teils nur angedeutet sind, werden nun in dem vorliegenden Werk weiter ausgesprochen und begründet. Ganz knapp läßt sich der Inhalt beider Bücher dahin charakterisieren, daß das Ziel einer Fabrik nicht ist, Dividenden herauszuwirtschaften, sondern Dienst für die Allgemeinheit zu leisten. Dazu ist nötig, den Arbeitslohn so hoch zu setzen, daß der Arbeiter kaufkräftig wird, weil sich damit der Umsatz steigert und die Herstellungskosten verringern. Selbstverständlich soll auch der Unternehmer seinen Lohn behalten, denn Profite sind nötig, im wesentlichen soll aber der Gewinn den Käufern durch Senkung der Preise zugute kommen, was nur möglich, wenn die Produktionsanlagen ständig verbessert werden. Im wesentlichen handelt es sich darum, keinen Stoff, keine Energie und keine Zeit zu verschwenden. Während der Arbeitszeit von 8 Stunden soll wirklich gearbeitet werden, die übrige Zeit gehört aber der Weiterbildung und vor allem der Erholung.

Es sind jedenfalls Gedanken eines industriellen Führers, die von denen der Mehrzahl entscheidend abweichen. Daß sie keine Utopie und keine Phrasen darstellen, beweist der Erfolg der Fordschen Fabriken. Wenn auch die Verhältnisse durch die politische und wirtschaftliche Balkanisierung in Europa anders liegen, so wäre doch zu wünschen, daß auch hier zum mindesten der Versuch einer sinn gemäßen Uebertragung Fordscher Grundsätze gemacht würde. So sei dieses Buch jedem Führer zur eindringlichsten Lektüre empfohlen.

B.

Rundschau

Aus Vereinen und Verbänden

 **Vereinigung ehemal. Fachschüler**
-- Schwenningen a. N. --

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Hauptverein:

Im Mitgliederverzeichnis ist nachzutragen:

Adressenänderung:

Dederer, Karl, Stuttgart, Kanonenweg 142/4 I.
Haug, Eugen, Stud. elektr., Karlsruhe i. B., Brauer-
straße 3 IV.

Kies, Wilhelm, Werkmeister, Frankfurt a. M., Wald-
schmidtstraße 81 IV.

Stellenvermittlung:

Es wird für Stuttgart ein Revisionsmonteur auf elek-
trische Uhren und Kontrollapparate zu baldigem Ein-
tritt gesucht. Bewerbungen sofort an die Geschäfts-
stelle zur Weiterleitung.

Mitgliedernachrichten:

Unser Mitglied Fritz Textor, Stuttgart hat sich am
Abend vor seiner Ausreise nach Amerika mit Fräulein Trude
Renschler, Stuttgart, verlobt. Unsere besten Glück-
wünsche.

Hauptversammlung:

Wenn dieses Heft in die Hände unserer Mitglieder
gelangt, wird es allerhöchste Zeit, sich auf die Bahn
zu setzen, um noch rechtzeitig zur Hauptversammlung zu
kommen. Wir richten noch einen letzten Appell an die
Zögernden und hoffen auf recht zahlreiche Teilnahme.
Das Programm siehe Nr. 8 auf Seite 94 der F. u. P.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am 7. April veranstaltete die Ortsgruppe einen Licht-
bilderabend, der diesmal einer verlorenen Kolonie „Kamerun“
galt. Nachdem die deutschen Kolonisationsversuche in frühe-
ren Perioden gestreift worden waren, berichtete der Vor-
tragende über den Erwerb Kameruns, der reichsten deut-
schen Kolonie, die etwa 1½ mal so groß war als das
deutsche Reich. Wir machten mit einer der beiden Bahnen
einen Vorstoß ins Innere und lernten dabei die geogra-
phischen und klimatischen Verhältnisse ebenso wie die Flora
kennen. Durch den Urwald, dessen Bewohner und Ort-
schaften uns im Bild vermittelt wurden, gelangten wir in
das Grasland, eine freundliche, fruchtbare Gegend mit an-
genehmen Bewohnern, die meistens Mohammedaner sind.
Wir müssen aber, um Land und Leute richtig kennen zu
lernen, uns einer Karawane anschließen, die z. B. einen Kauf-
mann an sein neues Tätigkeitsfeld bringt. Bei dieser Ge-
legenheit sehen wir die Abendtänze im Urwald und Gras-
land, arbeitende Frauen, da die Männer im allgemeinen
nichts tun, die Haustiere der Neger und die Vogelwelt.
Auch passieren wir Freischläge auf denen gerade Sied-
lungen entstehen, was dort anscheinend viel rascher geht,
aber natürlich sind diese auch nicht mit modernen Komfort
ausgestattet. Alles in allem bot uns der Vortrag viel Interes-
santes und Wissenswertes, ganz besonders im Hinblick dar-
auf, daß auch jetzt wieder Bestrebungen im Gange sind,
die auf Aufnahme der Kolonisation hinielen. Hoffentlich
sind diese erfolgreich, damit wir in die Lage kommen, einen
Teil unseres Menschenüberschusses in eigene Kolonien zu
führen und dort zum Segen des Mutterlandes wirken zu
lassen.

Ortsgruppe Schwenningen.

Todesfall. Nach langem, schmerzvollem Leiden ver-
schied am letzten Freitag, den 8. ds. Mts. unser Mitglied

Herr **Adolf Walter**

im Alter von nicht ganz 21 Jahren.

Wir verlieren in dem Dahingegangenen nicht nur ein
treues Mitglied, sondern auch einen lieben, guten Menschen,
der sein Amt als Hilfskassierer in vorbildlicher Weise ver-
waltete.

Ehre seinem Andenken!

Todesfall. Schon wieder erreicht uns die Nachricht, daß
ein teures Mitglied von uns,

Herr **Reinhold Mehne,**

Jahrgang 1901—04 nach langem, schmerzvollem Leiden am
14. ds. Mts. verschieden ist.

Ehre seinem Andenken!

Adressen-Änderung: Karl Käfer, Feinmechaniker-
meister, Schwenningen a. N., Körnerstr. 32.

Familiennachrichten: Unserem Mitgliede, Richard
Würthner, wurde ein gesundes Töchterchen, Elisabeth-
Marianne, geboren.

Wir gratulieren herzlich!

Prüfungsausschuß für Feinmechaniker und Optiker in Berlin.

Der von der Handwerkskammer von Berlin und dem
Verbande Berliner Metall-Industrieller gebildete gemeinsame
Prüfungsausschuß für Mechaniker und Optiker wird fortan
den Namen „Prüfungsausschuß für Feinmechaniker und
Optiker“ führen.

Die Maßnahme ist veranlaßt worden durch die Not-
wendigkeit, eine klare Abgrenzung gegenüber anders gearte-
ten Berufen, die sich Mechaniker nennen, herbeizuführen.
Der Titel „Feinmechaniker“ deckt sich dann auch gleichzeitig
mit dem der zuständigen Berufsgenossenschaft der Fein-
mechanik und Elektrotechnik.

Der Prüfungsausschuß wird nun in den Prüfungszeug-
nissen als erlernten Beruf den der Feinmechaniker angeben.
Die Lehrherren werden gebeten, der Einheitlichkeit wegen
diese Berufsbezeichnung allgemein, auch in den Lehrver-
trägen, anzuwenden und das bei der Meldung zur Prüfung
einzureichende Lehrzeugnis ebenfalls als „Feinmechaniker“
auszustellen.

Die Bewertung der vorgelegten Prüfungsarbeiten wird
unter Berücksichtigung der Anforderungen erfolgen, die an
eine feinmechanische Arbeit zu stellen sind.

Filmvorführungen auf der Achema V.

Auf der Ausstellung für chemisches Apparatewesen
(Achema V 7.—19. Juni 1927) in Essen sollen Filme von
Industriewerken in größerer Zahl vorgeführt werden. Es
ist Gelegenheit geboten, den Fabrikationsgang verschiedener
chemischer und anderer Produkte zu zeigen und dabei die
Wirkung der Maschinen und Apparate vorzuführen. Da
zahlreiche Firmen solche Filme gerade in den letzten
Jahren haben herstellen lassen, so wird es zweckmäßig
sein, wenn sie die Filme, die zur Verfügung gestellt werden
und die laufen können, der Geschäftsstelle der Achema in
Hannover — Seelze mitteilen.

Ausstellungsmesse in Würzburg.

Der in Würzburg gegründete F. K. H. Bund für Fabri-
kanten, Klein- und Heim-Industrielle, Kunsthandwerker und
Erfinder, Geschäftsstelle: Fabrikstr. 46 wird in diesem Jahre
vom 2. mit 10. Juli 1927 eine Ausstellungsmesse größten
Stils für alle Branchen veranstalten. Mit dieser Ausstellung
fällt das berühmte fränkische Kilianifest zusammen. Der
Fremdenzustrom dürfte deshalb ein großer sein und haben
Aussteller für eine glänzende Geschäftsabwicklung die
besten Aussichten. Der Ausstellungsmesse ist auch eine
Erfinderabteilung angegliedert.

Geschäftliche Mitteilungen

Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.

Wir möchten an dieser Stelle ganz besonders auf den
„Finsterol-Rostschützer“ hinweisen. Bei Anwendung von
„Finsterol“ fällt jede Rostbildung an Eisen, Stahl oder ver-
nickelten Teilen fort. „Finsterol“ wird mit einem Pinsel
dünn aufgetragen und kann, da es nicht hart wird, sondern
weich bleibt, jederzeit mit Papier oder einen Lappen ab-
gewischt werden. „Finsterol“ ist wetterbeständig und auch
im Tauchverfahren erstklassig.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 31. März 1927.

21 e, 54. R. 68 215. Schiebereinrichtung für Gleitwiderstände. Gebr. Ruhstrat, Akt.-Ges., Göttingen, Lange Geismarstr. 72.

42 c, 6. Sch. 72 414. Neigungsmesser für Fahrzeuge. Johannes Schneider, Crimmitschau.

42 h, 29. S. 64 615. Brillengestell. Shur-on-Optical Co. Inc., Rochester, New York, V. St. A.

57 a, 47. P. 50 815. Aufwickelvorrichtung für Kinetographenfilme. Pathé Cinéma, Anciens Etablissements Pathé Frères, Paris.

57 a, 47. R. 68 187. Filmrollenanordnung für Kofferkinos. Friedrich Rönch, Dresden-A., Ermelstr. 7.

Bekanntgemacht am 14. April 1927.

42 a, 7. B. 124 772. Vorrichtung zur Darstellung der Gestirnsstände. Paul S. Bendix, Mittelberg i. Allgäu.

42 b, 12. St. 39 978. Feinmeßwerkzeug mit einer exzentrischen Meßscheibe. Fritz Stähli, Winterthur, Schweiz.

42 b, 22. T. 31 021. Verstellbare Lehre. Sidney Thomas. London, und Francis Joseph Delves, Paris.

42 b, 26. V. 21 117. Verfahren zum Feststellen von Wandstärken oder Querschnittsänderungen von Rohren. Dr. Ing. Heinz Voigt, Kassel-Wilhelmshöhe, Brabanter Str. 24.

42 c, 26. K. 95 905. Flutmesser mit Manometer. Franz Kuhlmann, Rüstringen-Wilhelmshaven.

42 c, 27. A. 47 103. Flüssigkeitsmanometer, besonders zur Anzeige des Standes in Brennstoffbehältern. Automotive Gauge Co. Inc., New York.

42 i, 1. A. 48 511. Flüssigkeitsthermometer. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin NW 40, Friedrich Karl Ufer 2 bis 4.

42 f, 2. H. 100 662. Präzisionswaage mit Einrichtung zum Aufsetzen und Abheben der Gewichte bei geschlossenem Waagengehäuse. Gottl. Haigis Akt.-Ges., Onstmettingen, Württemberg.

42 i, 5. H. 100 905. Vorrichtung zum Messen und Anzeigen von Temperaturänderungen. W. C. Heraeus G. m. b. H., Hanau a. M.

57 a, 5. A. 48 151. Gestell für photographische Wiedergabekameras. Dr. Andreas von Antropoff, Schumannstr. 102, und Johannes Bartholomäi, Gangolfstr. 15, Bonn a. Rh.

57 a, 22. E. 34 214. Rollfilmkamera. Ange Ingeman Eriksen, Holstebro, Dänemark.

57 a, 37. H. 101 791. Einrichtung zur Bewegung eines Aufnahmekinos gegenüber dem Aufnahmegegenstand. Hermann Hähnle, Giengen a. d. Brenz.

57 a, 43. H. 100 931. Verfahren und Einrichtung zur Herstellung unscharfer Filmbilder. Max Herber, München, Blütenstr. 21.

57 a, 49. C. 35 360. Vorführungsapparat für endlose Filme. Claremont Laboratories, Inc., New York.

57 a, 49. R. 64 468. Vorrichtung zum Auf- und Abwickeln eines endlosen, ständig in gleicher Richtung umlaufenden Bandes. Walter Westermann, Elberfeld, Harmoniestr. 3.

57 b, 18. L. 66 279. Verfahren zur Herstellung von Lichtbildern in natürlichen Farben, wobei die drei in den Grundfarben gefärbten Teilbilder nacheinander auf die gleiche Unterlage kopiert werden und als lichtempfindlicher Stoff — Azofarbstoffkomponenten — verwendet werden. Dr. Werner Langguth, Thun, Schweiz, und Dr. Charles Hummel, Niederuzwil, Schweiz.

57 c, 13. P. 47 655. Maschine zum Färben von Filmbändern. Pathé Cinéma Anciens Etablissements Pathé Frères Paris.

Aus dem Sortiment der Deutschen Zeitschriften- Gesellschaft m. b. H., Erfurt

können bezogen werden:

Berndt: Zahnradmessungen
kartoniert Mk. 2.—

Dr. Ernst Wagner:
Anleitung zum Stabrechnen
kartoniert Mk. 3.—

Ehringhaus:
Das Mikroskop
Aus der Samml.: Natur u. Geisteswelt
gebunden Mk. 2.—

Gractz: Das Licht und die Farben
Aus der Samml.: Natur u. Geisteswelt
gebunden Mk. 2.—

Dr. Hinrichs:
Einführung in die geometrische
Optik
Aus der Sammlung Götschen
gebunden Mk. 2.—

Dr. rer. pol. Rudolf Braun,
Darmstadt: Optik und Fein-
mechanik in Deutschland
geb. mit Schutzkarton Mk. 3.—

Die Geschichte der Emil Busch A.-G.,
Optische Industrie, Rathenow
geb., mit Schutzkarton Mk. 3.—
(zuzügl. 25 Pfg. für Porto u. Verpack.)

Hiermit erfüllen wir die schmerzliche
Pflicht, Sie von dem am 14. April ds. Js.
erfolgten Ableben unseres Vorstandmit-
gliedes

Herrn

August Spindler

in Kenntnis zu setzen.

Als Mitbegründer unserer Firma hat der
Verstorbene in fast 30 jähriger Tätigkeit alle
seine Kräfte unserem Unternehmen gewid-
met. Ausgestattet mit hervorragenden Eigen-
schaften für seinen Beruf, setzte er sein
reiches Wissen und Können in rastloser
Arbeit für unsere Gesellschaft ein. — Sein
Leben war Arbeit, seine Arbeit Erfolg.
Unsere Dankbarkeit ist ihm immer gewiß.

Göttingen, den 16. April 1927.

Spindler & Hoyer

G. m. b. H.

**Mechanische und optische Werkstätten
Göttingen.**

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 10

Erfurt, 11. Mai 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Zollpolitik und Weltwirtschaftskonferenz. Von Dr. Karl Albrecht, Rathenow. — Werkstofftagung Berlin Herbst 1927. — Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck. Von Dr.-Ing. H. Bochmann, Berlin. — Der Rondor-Diamant D. R. P. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Zollpolitik und Weltwirtschaftskonferenz.

Von
Dr. Karl Albrecht, Rathenow.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika umfassen ein Gebiet, ungefähr anderthalb mal so groß wie ganz Europa, und besitzen damit den ausgedehntesten Binnenmarkt der Welt. Keine Grenzkontrollen, keine Beschränkung der Freizügigkeit, keine — Zölle in diesem ganzen unermesslichen Wirtschaftsgebiete, während das kleine Europa zerfallen ist in — 26 Zollgebiete, Bruchstücke von Wirtschaftsgebieten, die sich gegenseitig abschließen, sich verschanzen hinter schwersten Handelshemmnissen, hinter fast unüberwindlichen Zollmauern, die an allen erdenklichen Stellen immer wieder erhöht werden.

Gerade im Augenblick ist Frankreich dabei, den Zolltarif zu erneuern, d. h. zu erhöhen und nicht nur das: sondern ihn auch mit Wertzöllen auszustatten, jener Zollform, deren zu Schikanen aller Art verführende Bewertungsvorschriften sich durch die Erfahrung deutlich genug als handelshindernd erwiesen haben. Frankreich, das einen Mann wie Loucheur besitzt, der als Urheber der Weltwirtschaftskonferenz gefeiert wird, als derjenige, der als einer der ersten auf Mittel und Wege sann, dem Unheil der in ganz Europa wütenden Hochschutzzollepidemie zu steuern und der Aufhebung der Zollschranken zwecks Schaffung ausgedehnter und in sich starker Wirtschaftsgebiete die Bahn zu bereiten!

Aber Frankreich kann ja sein Vorgehen nur allzuleicht begründen: mit der Handelspolitik Englands, des früheren Freihändlers, der heute glaubt, seine Industrie mit Zöllen von bis zu 50 % ad valorem schützen zu müssen, und nicht merken will, wofür Eingeständnis eigener Schwäche darin liegt. Es entbehrt sicher nicht eines besonderen Reizes, gerade Loucheur gelegentlich seines kürzlichen Vortrages in der Berliner Industrie- und Handelskammer darauf hinweisen zu hören, daß das sogenannte freihändlerische England in diesem Jahre 6 Milliarden Francs Zölle vereinigt, das protektionistische Frankreich aber „nur“ 3,5 Milliarden! Und wenn England einen 50 %igen Zoll einführt, warum soll dann nicht auch Frankreich? Und wenn Frankreich, warum dann nicht auch seine allzugetreuen östlichen und südöstlichen Trabanten: Polen, Tschechoslowakei, Rumänien?

Das Phantom wirtschaftlicher Antarkie narret nicht nur die Großen, sondern auch die Kleinen. Und wo zufällig einmal keine künstlich aufgezoogene Industrie des Schutzes bedarf, da gebieten finanzielle Erwägungen die Schaffung ertragreicher Finanzzölle, und — das Prinzip des „lückenlosen“ Zollschutzes hat wieder einmal gesiegt. Und man höre auch in diesem Zusammenhange Loucheur, der zweifellos ernstlich bemüht ist, „europäisch“ zu denken und doch den Franzosen nie verleugnen wird und kann: „Die Gründe, die allein einen Protektionismus in gewissem Um-

fange rechtfertigen können, sind vor allem die Berücksichtigung der — „nationalen Sicherheit“!

Der Grund zu all dem? Zweifellos in vielem die Erfahrungen des Weltkrieges, die nicht wegzuleugnende Gefahren wirtschaftlicher Abhängigkeit gezeigt haben. Vielfach aber auch Nachahmungstrieb, bei den Kleinen krankhafter nationalwirtschaftlicher Ehrgeiz, der alles im eigenen Land fabrizieren lassen will, und — die auf Zolleinnahmen verweisende finanzielle Not, die wieder ihren letzten Grund in der Schaffung zu kleiner, nicht lebensfähiger neuer Staaten hat.

Aber auch die „große“ Politik hat zollpolitische Interessen: durch den Mechanismus des Dawesplanes: Deutschland, verpflichtet zu Reparationszahlungen, ist gezwungen, die Mittel hierfür aus dem Export sich zu schaffen, aber man kann ja auch den Export als solchen zahlen lassen: die „Reparationsabgaben“ läßt man fallen — auch Frankreich wird dies einmal tun müssen — und nennt sie — : „Schutzzoll“: so erhält man direkt und indirekt deutsche Zahlungen und braucht sich einen wichtigen Teil — auch gegenüber dem Bundesgenossen! — nicht anrechnen zu lassen.

Gewisse psychologische und taktische Gesichtspunkte beeinflussen eben die Zollpolitik und zwingen auch auf diesem Gebiete zum gegenseitigen „Wettrüsten“. Jeder glaubt: je höher er seine eigenen Zölle ansetzt, um so mehr kann er dann bei der Einräumung von Vergünstigungen auch von seinem Partner an Entgegenkommen verlangen. (Wobei es freilich oft genug vorkommt, daß er auf seinen hohen autonomen Zollsätzen „sitzen“ bleibt und sich dann zu derart peinlichen Versuchen veranlaßt sieht, wie Deutschland im Fall der Lebensmittelzölle gelegentlich des deutsch-schwedischen Handelsvertrages!)

Bei dieser Sachlage sind natürlich die Aussichten auf eine grundsätzliche Aenderung der internationalen Zollpolitik gering. Völlig pessimistisch kann man werden, wenn man die gänzliche Wirkungslosigkeit jenes Manifestes gegen die Handelshindernisse bedenkt, welche im vorigen Jahr gelegentlich der Tagung der internationalen Handelskammer von etwa dreihundert führenden Bankiers und Industriellen von internationaler Bedeutung veröffentlicht wurde.

Man wird deshalb auch der am 4. Mai beginnenden Weltwirtschaftskonferenz ziemlich skeptisch entgegensetzen müssen, wenn auch zweifellos von ihren drei Hauptverhandlungspunkten: Frage der Zollschranken, Organisation der europäischen und der Weltwirtschaft, landwirtschaftliche Zusammenarbeit, zweifellos die erste diejenige von vitalster Bedeutung für alle Konferenzteilnehmer ist.

Die Frage der „Vereinigten Staaten von Europa“, dieser schöne — ? — Traum mehr schöngestiger als politischer

Europäer, wird vielfach von nüchternen Denkenden abgewandelt zum Gedanken einer europäischen Zollunion — aber auch diese dürfte vorläufig noch eine reichlich utopische Angelegenheit sein — wenigstens die Wirtschaftsgeschichte zeigt, daß vielfach übersteigerte Entwicklungen in ihr krasses Gegenteil umschlagen oder doch zumindest durch gegensätzliche Strömungen abgewandelt werden.

Mit vollem Recht weist deshalb auch Loucheur darauf hin, daß es gefährlich wäre, am falschen Ende anzufangen und so den Pflug vor die Ochsen zu spannen, und daß sicher „ein großer Fortschritt erreicht sein würde, wenn man schon jetzt ein einheitliches Zolltarifsystem und einen Handelsvertragstyp einführen würde“.

Es haben sich auch deshalb die Vorarbeiten der einzelnen Delegationen und der Sektionen der internationalen Handelskammer namentlich mit den Fragen nach den Vor- und Nachteilen der spezifischen Tarife und der Wertverzollung, nach den Vor- und Nachteilen eines einheitlichen oder eines mehrspaltigen Zolltarifes, sowie nach dem bestgeeigneten Handelsvertragssystem befaßt. Und wenn auch die Ergebnisse dieser Vorarbeiten bis zur Konferenz selbst als vertraulich behandelt werden, so wird man doch zweifellos heute schon feststellen dürfen, daß grundsätzlich die Erzielung einer Einmütigkeit in diesen Fragen von Vorteil für die zukünftige Zollpolitische Verständigung sein muß.

Man wird dann sicher nicht mehr auf den Gedanken kommen, Zollsysteme, die miteinander unvereinbar sind, lediglich durch die Meistbegünstigungsklausel miteinander zu verbinden, und man wird in solchen Fällen die Ablehnung der Meistbegünstigungsforderung als berechtigt anerkennen müssen. Denn wohin eine solche unmögliche Verbindung führen kann, wird am deutlichsten klar, wenn man den deutsch-englischen Handelsvertrag berücksichtigt. Eng-

land kann vermöge seiner gänzlich autonomen Zollgesetzgebung immer wieder neue Zölle einführen, oder bestehende erhöhen und gewährt selbst keinerlei Zollvergünstigungen, während die seitens Deutschlands irgend einem dritten Partner eingeräumten oder einzuräumenden Vorteile automatisch auch England zu gute kommen.

Wenn derartige Unzuträglichkeiten in Zukunft ausgeschaltet werden können, so bedeutet das zweifellos einen Fortschritt, wichtiger aber noch ist die Erzielung einheitlicher Auffassungen über die Frage der spezifischen und der Wertzölle, und es darf wohl zumindest die Hoffnung ausgesprochen werden, daß die Entscheidung hierbei zu Gunsten der spezifischen Zölle getroffen wird, denn diese allein geben einen wirklich objektiven Maßstab zur Ermittlung der fälligen Zollbeträge.

Ob darüber hinaus die von manchen Seiten angeregte Schaffung eines internationalen einheitlichen Tarifschemas schon jetzt zu praktischen Ergebnissen führt, muß leider bezweifelt werden. Daß ein solches Schema (welches vielleicht nicht einmal den Gebrauchstarif darzustellen brauchte — sondern lediglich als Unterlage für Vertragsverhandlungen zu gelten hätte) von allergrößtem Wert sein würde, bedarf kaum einer Begründung. Wünschenswert wäre es deshalb, wenn die Weltwirtschaftskonferenz eine Kommission damit beauftragen würde, die Zolltarife der wichtigeren Länder auf ein einheitliches Schema zu bringen, und einen Vergleich der Zollbelastung im einzelnen und in der Gesamtheit durchzuführen.

Vielfach dürfte bereits aus einem solchen Vergleich die Unhaltbarkeit allzu hoher Zollsätze hervorgehen, wie denn überhaupt wenigstens die eine Hoffnung ausgesprochen werden darf, daß nämlich schon die Beschäftigung mit der formalen Frage der Zollpolitik auch zur Besinnung über ihren materiellen Inhalt führen dürfte.

Werkstofftagung Berlin Herbst 1927.

Im Herbst 1927 findet in Berlin eine Werkstofftagung statt, veranstaltet vom Verein Deutscher Ingenieure, dem Verein Deutscher Eisenhüttenleute, der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde, dem Zentralverband der Deutschen Metall-Walzwerks- und Hütten-Industrie, dem Zentralverband der Deutschen Elektrotechnischen Industrie, in Verbindung mit dem Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik, dem Deutschen Normenausschuß, sowie maßgebenden Verbänden der Verbraucher, unter Zustimmung des Ausstellungs- und Messeamtes der deutschen Industrie. Es werden hier Werkstoffvorträge in der Technischen Hochschule Charlottenburg veranstaltet und in den Ausstellungshallen des Berliner Messeamtes am Kaiserdamm wird eine große Werkstoffschau zu sehen sein.

Wir bringen in Nachstehendem einen Bericht über die Tätigkeit der Stahleisengruppe auf der Werkstofftagung und Werkstoffschau, die uns vom Verein Deutscher Ingenieure zur Verfügung gestellt wurden.

Die Werkstofftagung und der Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Vor nunmehr drei Jahren ist vom Verein Deutscher Ingenieure die Anregung gegeben worden, eine Werkstofftagung zu veranstalten, die durch Vorträge zu einer Aussprache zwischen Erzeugern und Verbrauchern anregen sollte, um einerseits den Verbrauchern in weitestgehendem Maße über die Fortschritte, die auf dem Gebiet der Werkstoffe erzielt worden sind, zu unterrichten und andererseits den Erzeuger mit den Wünschen und Beanstandungen der Verbraucher bekannt zu machen. Vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute wurde dieser Gedanke seinerzeit sofort aufgegriffen in der Erkenntnis, daß eine Gemeinschaftsarbeit zwischen Erzeuger und Verbraucher zum Nutzen der gesamten Volkswirtschaft unbedingt anzustreben ist. Um einen möglichst vollständigen Erfolg dieser Bestrebungen zu gewährleisten, gab der Verein Deutscher Eisenhüttenleute die Anregung, die geplante Werkstofftagung dadurch

zu erweitern, daß mit ihr eine Ausstellung verbunden wurde, die dem gewollten Zweck angepaßt werden und dadurch von den Ausstellungen der üblichen Art abweichen sollte. Die Anregung ging dahin, eine Versuchsanstalt nach dem Vorbild der in den deutschen Hüttenwerken bestehenden aufzubauen und diese in der Zeit der Ausstellung in vollem Betrieb zu halten.

Mit der Durchführung des Planes war vom Vorstand des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, der einstimmig die Beteiligung der Eisenindustrie an der Werkstofftagung beschlossen hatte, der Werkstoffausschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute betraut worden. Die alsbald in Angriff genommenen Arbeiten führten zu dem Plan, daß die aufzubauende Versuchsanstalt eine Abteilung für Wärmebehandlung, eine technologische, mechanische, chemische, metallographische und eine physikalische Abteilung umfassen soll. Alle diese Abteilungen werden während der Werkstofftagung vollständig in Betrieb sein. Der Verbraucher wird sich hier durch persönliche Anschauung, durch kurze Vorträge und Erläuterungen bei der Herumführung genauestens darüber belehren lassen können, wie die Werkstoffe zu prüfen sind, welche Gesichtspunkte bei der Prüfung infolge der Natur der Werkstoffe zu berücksichtigen sind, welche Bedeutung den einzelnen Bestimmungen beizumessen ist und in welcher Beziehung sie zu der wirklichen Beanspruchung, die der Werkstoff später erfährt, stehen. Es wird ihm in weitestem Maße Gelegenheit gegeben sein, seine Kenntnisse über die verschiedenen Stahlsorten und deren Eigenschaften allgemein zu erweitern. Er wird andererseits sehen können, welche Hilfsmittel die Eisenhüttenwerke zur Verfügung haben und fortlaufend anwenden, um ihre Erzeugnisse während des Herstellungsganges zu untersuchen und zu prüfen.

Das Prüffeld wird den gesamten mittleren Teil der Neuen Automobilhalle, die als Ausstellungsraum vorgesehen ist, einnehmen. Umrahmt wird dieses Prüffeld von einer großzügig angelegten Werkstoffschau oder Werkstoffübersicht, in der außer den übrigen Werkstoffen Eisen

und Stahl in ihren wichtigsten Handelsformen nach Sorten gegliedert ausgestellt werden. Es sollen Abteilungen für Flußstahl (Handelsware), für unlegierte und legierte Baustähle, Werkzeugstähle, Schweißstahl, Stahlformguß, Gußeisen und Temperguß eingerichtet werden. In einer Abteilung für Sonderstähle werden die vielen Werkstoffe unserer Hüttenwerke ausgelegt werden, die sich in die erwähnten Abteilungen mit Rücksicht auf ihre Zusammensetzung und Anwendung nicht einordnen lassen. In allen Abteilungen werden die bekanntesten Fertigerzeugnisse zu sehen sein, die aus den verschiedenen Stählen hergestellt werden, ferner an einzelnen Erzeugnissen der Verarbeitungsgang. Im Rahmen dieser Abteilungen wird besonders der gegenwärtige Stand der Werkstoffnormung zum Ausdruck kommen.

Eine besondere Abteilung der Werkstoffschau, und zwar die belehrende Abteilung, wird einen von den eben erwähnten abweichenden Aufbau erhalten. In ihr sollen an praktischen Beispielen die Beziehungen zwischen den Werkstoffeigenschaften und der Herstellung und Formgebung sowie Benutzung erläutert werden. So wird z. B. an fertigen Stücken gezeigt werden, welche Fehler bei der Herstellung (Erschmelzen und Gießen) und bei der Formgebung bzw. Weiterverarbeitung und Wärmebehandlung möglich sind und wie man diese Fehler erkennen und vermeiden kann. An Gußblöcken und Stücken wird die Lunker- und Gasblasenbildung sowie Seigerungen und ähnliche Erscheinungen gezeigt werden, die in der Natur der Herstellungsverfahren begründet sind. An Bauteilen wird erläutert werden, wie ein an sich guter Werkstoff verdorben werden kann durch mangelhafte oder fehlerhafte Bearbeitung, falsche Wärmebehandlung beim Härten und Vergüten, beim Einsatzhärtens usw. Es wird der Einfluß der Konstruktion dargelegt werden, um den Konstrukteur eindringlich darauf hinzuweisen, daß er bereits bei der Konstruktion den durch die Natur bedingten Eigentümlichkeiten des Werkstoffs Rechnung tragen muß. Die Nebeneinanderstellung richtiger und falscher Konstruktionen soll das besonders vor Augen führen. Gleichfalls durch Gegenüberstellung von „falsch“ und „richtig“ wird auf sachgemäße Verwendung von Stählen hingewiesen werden.

In der Ausstellung wird bei keinem Stück der Name des Herstellers in Erscheinung treten, Ausstellerin ist lediglich „die deutsche Eisenindustrie“.

Der Zweck, der mit der Veranstaltung erzielt werden soll, würde nicht voll erreicht werden, wenn nicht auch durch persönliche Aussprache, in den Vorträgen die weiteren Folgerungen gezogen würden. Demgemäß hat der Verein Deutscher Eisenhüttenleute die Absicht, während der Werkstofftagung mit den Ingenieuren der verbrauchenden Industrie in einen Meinungsaustausch zu treten. In einer Reihe von Vorträgen, die vor den Vertretern der verschiedensten Zweige der verbrauchenden Industrie abzuhalten sind, sollen in offener Aussprache alle für den betr. Industriezweig besonders bemerkenswerten Werkstofffragen behandelt werden. Bei der Vielgestaltigkeit der Stähle und den durchaus wechselnden Fragen, die in bezug auf die Verwendung der Werkstoffe in der verbrauchenden Industrie bestehen — erinnert sei nur an die Aufgaben, die dem Ingenieur des Hoch- und Tiefbaues, dem Kraftwagenkonstrukteur oder dem Elektroingenieur gestellt sind — wird die Notwendigkeit bestehen, die Vorträge nach einzelnen Industriegruppen zu gliedern, um in möglichst erschöpfender Weise alle Fragen zu behandeln, die den je weiligen Industriezweig besonders angehen. Wir hoffen und wünschen, daß bei diesen Aussprachen die verbrauchende Industrie ebenfalls offen und ehrlich alle ihre Wünsche und Ansichten zum Ausdruck bringt und alle Geheimniskrämerei über Bord wirft. Nur so wird es möglich sein, eine fruchtbringende Gemeinschaftsarbeit zwischen Erzeuger und Verbraucher anzubahnen, die in ihrer Auswirkung letzten Endes der gesamten Volkswirtschaft zugute kommt. Der Verbraucher muß dem Erzeuger seine

Erfahrungen über die Bewährung der Stähle mitteilen, er darf bei Bestellungen von Stahl den Hersteller nicht über den Verwendungszweck im unklaren lassen, denn der Erzeuger wird die Wünsche des Verbrauchers nicht in zufriedenstellender Weise berücksichtigen können, wenn er über die Ergebnisse der Untersuchungen und die Erfahrungen der Verbraucher nicht genügend unterrichtet wird.

Neben diesen Vorträgen, welche die Gemeinschaftsarbeit zwischen Erzeugern und Verbrauchern anbahnen sollen und die nach Werkstoffen und der Verwendung der Werkstoffe unterteilt sein werden, sollen noch besondere Vorträge gehalten werden, die für die Verbraucher von allgemeiner Bedeutung sein werden. In diesen Vorträgen soll erklärt werden, welche Mittel zur Prüfung der Stähle zur Verfügung stehen, wie diese Prüfverfahren anzuwenden sind, wie weit sie für den Konstrukteur von Bedeutung und wie die Ergebnisse der Prüfung zu werten sind. Weiterhin wird beschrieben, wie auf den deutschen Eisenhüttenwerken die Forschungsarbeiten durchgeführt werden, um die erzeugten Stähle stets auf einem gleichmäßig hohen Stand der Qualität zu erhalten und die durch die metallurgischen Verfahren bedingten Fehler einzuschränken und zu vermeiden, und wie die Eisenindustrie bemüht ist, den stets wachsenden Ansprüchen der Verbraucher durch Schaffung neuer Stähle Rechnung zu tragen. In einem Vortrag wird entwickelt werden, in welchem Maße die deutschen Eisenhüttenwerke die früher bestehende Geheimniskrämerei in ihren Reihen über Bord geworfen und sich zu einer großzügigen Gemeinschaftsarbeit zusammengeschlossen haben, um trotz der schlechten wirtschaftlichen Lage, in der sich die deutsche Eisenindustrie in der Nachkriegszeit befindet, nicht hinter andern wirtschaftlich bessergestellten Ländern zurückzustehen, durch welche Einrichtungen beim Verein Deutscher Eisenhüttenleute diese Ziele verwirklicht worden sind und was dadurch erreicht worden ist.

Schließlich soll auch demjenigen, der letzten Endes mit dem Werkstoff zu arbeiten hat, dem Werkmeister, dem Vorarbeiter und Arbeiter in Vorträgen innerhalb der Werkstoffausstellung Aufklärung darüber gegeben werden, wie die Werkstoffe richtig zu behandeln sind und was von ihnen verlangt werden kann. Auch die Aufklärung und Weiterbildung dieser Kreise soll ein hervorragendes Ziel der Veranstaltung sein.

Als eine Zusammenfassung der für die Werkstofftagung zu leistenden Arbeiten kann die geplante Abfassung eines Handbuchs angesehen werden. Der Verein Deutscher Eisenhüttenleute hatte schon vor mehreren Jahren die Absicht, ein derartiges Handbuch, das in kurzer, knapper und übersichtlicher Form alles das enthalten soll, was wir heute über die Eigenschaften sowohl als auch über die verschiedenen Stähle selbst wissen, herauszugeben. Nunmehr wird dieses Handbuch gelegentlich der Werkstofftagung erscheinen. Um das Handbuch stets auf dem neusten Stand unserer Kenntnisse erhalten zu können, wird es in Form eines Ringbuches herausgegeben werden, so daß jederzeit bei Bekanntwerden weiterer Erkenntnisse die bisherigen Blätter ersetzt bzw. neue Blätter in das Buch eingefügt werden können. Das Handbuch wird enthalten:

1. Blätter für die wichtigsten Eigenschaften (z. B. Streckgrenze), wobei für jede Eigenschaft Begriffsbestimmung, Bedeutung, Beeinflussung gegeben werden sowie eine Aufstellung über die entsprechenden Zahlenwerte dieser Eigenschaften der wichtigsten Stahlsorten;

2. Blätter, die nach den wichtigsten Stahlsorten (z. B. Nickelstahl) getrennt sind, wobei für jeden Stahl Kennzeichnung, Wärmebehandlung, Eigenschaften, Verarbeitung und Verwendungszweck angegeben werden sollen;

3. Blätter über Stahlgruppen, die vermöge einer bestimmten Eigenschaft oder Eigenschaftskombination vorzugsweise für bestimmte Zwecke verwendet werden (z. B. rostfreie Stähle, Federstähle).

Ueber die

Werkstoffvorträge

sei folgendes berichtet:

Die Vorträge, die während der Werkstofftagung gehalten werden, finden in der Zeit von Sonnabend, den 22. Oktober, im Anschluß an die Eröffnung der Werkstoffschau, bis Sonntag, den 6. November, in der Technischen Hochschule Berlin, Charlottenburg, Berliner Str., statt.

Für die Vorträge sind jetzt allgemeine Richtlinien und ein vorläufiges Programm aufgestellt worden. Dabei hat man in erster Linie vier Hauptgruppen von Teilnehmern berücksichtigt, auf welche die verschiedenen Vorträge abgestimmt werden: Werkstoffforscher — Konstrukteure, Betriebs- und Prüfingenieure — Meister, Handwerker und Arbeiter — Werkstoffkäufer, Leiter der Verkaufsabteilungen von industriellen Werken, Handelsgesellschaften usw. Eine zweite Gliederung wird sich danach richten, ob vor allem technische Fragen der Werkstoffkunde und Werkstoffforschung, wirtschaftliche Fragen der Kenntnisse und Verwertungsmöglichkeiten von Werkstoffen oder endlich volkswirtschaftliche Fragen behandelt werden sollen. Endlich kann man noch eine dritte Gliederung vornehmen, insofern, als die Vortragenden sich vom Standpunkt der Erzeuger oder vom Standpunkt der Verbraucher aus mit bestimmten Aufgaben befassen.

Ein besonderer Zweck der Werkstoffvorträge besteht darin, die Bedürfnisse der einzelnen Erzeuger- und Ver-

brauchergruppen in noch viel größerem Maße zu erfassen, als es bei der Werkstoffschau mit Rücksicht auf Raum und Kosten möglich ist.

Insgesamt sollen etwa 300 Vorträge gehalten werden. Um sich von der Verschiedenartigkeit eine Vorstellung machen zu können, seien in zwangloser Aneinanderreihung einige bereits von verschiedenen Seiten als besonders wünschenswert bezeichnete Themen genannt:

Metalllegierungen von großer Hitzebeständigkeit, Neuere Werkstofffragen im Dampfturbinenbau, Prüfwesen auf dem Gebiet der Textilindustrie, Die Verschleißfestigkeit von Radkränzen und Schienen im Eisenbahnbetrieb, Anforderungen an Kesselbaustoffe, Verwendung von gezogenem Material in der Praxis usw.

Eine große Zahl von maßgebenden wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Organisationen beabsichtigen, ihre Hauptversammlungen oder die Sitzungen ihrer wichtigsten Ausschüsse zur Zeit der Werkstofftagung in Berlin abzuhalten. Die genaue Folge der Vorträge wird daher so eingestellt sein, daß um die einzelnen Tagungen und Sitzungen der Fachverbände diejenigen Vorträge angeordnet werden, die für das betreffende Fachgebiet besondere Bedeutung haben.

In dankenswerter Weise haben sich bereits hervorragende Vertreter der Wissenschaft und Praxis bereit erklärt, Vorträge zu übernehmen. Man darf nach den bisherigen Verhandlungen hoffen, daß sich auch bedeutende Forscher und Ingenieure des Auslandes zur Mitarbeit bereit finden werden.

Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck.

Von

Dr.-Ing. H. Bochmann, Berlin.

III. Versuchseinrichtung.

a) Beschreibung der Apparatur. (Abb. 3 und 4.)

Die Versuchskörper (gehärtete Stahlkugeln bzw. Zylinder) werden zwischen zwei Stahlstempeln, deren Flächen im Einsatz gehärtet und nach Endmaßgüte bearbeitet sind, eingelegt. Der obere Stempel (1) wird durch eine Büchse (3) geführt; der untere Stempel (2) steht innerhalb derselben auf einer kräftigen Stahlplatte (4). Seitlich festgehalten ist die Büchse (3) durch eine Eindrehung in dieser Platte (4). Die Führungsbüchse (3) ist in der Höhe der Stempelflächen durchbohrt, damit die Versuchskörper seitlich eingelegt und kontrolliert werden können. Die Stahlplatte (4) steht mit drei Füßen (5) auf einem massiven, gußeisernen Fundament (6). In dem unteren Stempel ist mittels Gewinde ein Draht befestigt, der durch eine Bohrung in der Mitte der Stahlplatte (4) hindurchführt und in einem Haken endet. An diesem Haken ist eine Schale (8) an drei Drähten aufgehängt. Eine zweite Schale (9), die mit drei Drähten am oberen Stempel (1) befestigt ist, befindet sich direkt darunter zwischen den drei Füßen (5) der Stahlplatte (4). Diese ist zu dem Zwecke an drei Stellen schräg durchbohrt.

Würde man die Last gleich in die untere Schale (9) legen, so würde das Ergebnis außer der zu erwartenden Abplattung noch die Durchbiegung der Stahlplatte (4), die elastische Verkürzung der Füße (5) usw. mitenthalten. Um diese theoretisch nicht zu erfassende Größen auszuschalten, ist die obere Schale (8) angebracht, in welcher sich die Last bei Beginn des Versuches befindet, damit bei Beginn und am Ende des Versuches auf die Apparatur die gleiche Last wirkt. Dadurch wird gleichzeitig die Gefahr einer Aenderung der Anschmiegung des unteren Stempels (2) an der Stahlplatte (4) vermieden. Die Belastung wird zunächst bei Beginn des Versuches — in

Form von Bleischrot — in die obere Schale (8) geschüttet; das Schrot läuft dann, nachdem ein Schieber geöffnet wurde, in die untere Schale (9). Diese überträgt durch Vermittlung der Drähte und des oberen

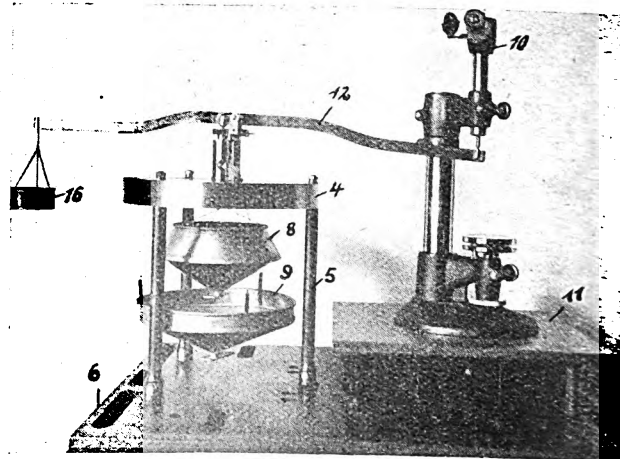


Abb. 3.

Stempels (1) die Belastung auf den Versuchskörper. Es findet also nur eine Parallelverschiebung des Angriffspunktes der Last ohne eine Aenderung der Lastrichtung statt. In der unteren Schale (9) ist ebenfalls ein Schieber angebracht, um das Schrot wieder ablassen zu können.

Die Messung der Abplattung der Versuchskörper wurde mit Hilfe des Zeißschen Optimeters (10) unter Einschaltung einer Hebelübersetzung durchgeführt. Das Optimeter ruht auf einer Richtplatte (11), die wiederum auf dem großen gemeinsamen Fundament (6) steht. Der

Uebersetzungshebel (12) wurde mit einem Uebersetzungsverhältnis von ungefähr 1 : 18 hergestellt: er liegt auf der einen Seite mit einer in den Hebel eingesetzten Stahlkugel in der Mitte des oberen Stempels (1), auf der anderen Seite ist ebenfalls eine Stahlkugel eingesetzt und auf diese wirkt das Meßhütchen (mit Stahlebene) des Optimeters.

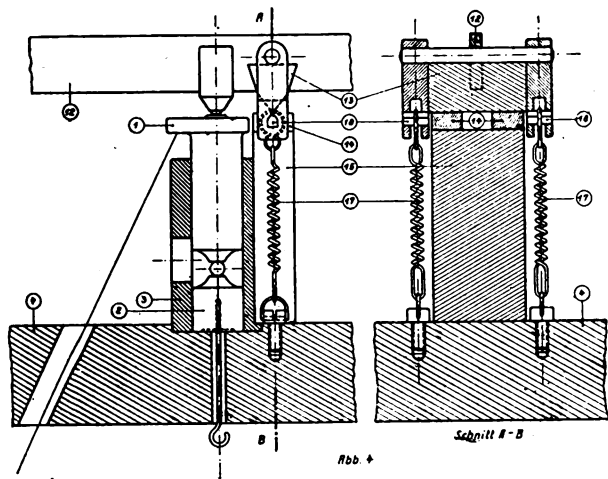


Abb. 4.

Der Hebel (12) selbst ist auf einer Schneide (13) drehbar gelagert. Als Kimme werden zwei Parallelstücke (14) gleicher Größe verwendet, die auf einem Eisenstück (15) mit rechteckigem Querschnitt liegen, das auf der Stahlplatte (4) steht und dessen Stirnseiten gut eben und parallel geschliffen sind. Die Parallelstücke (14) werden für die verschiedenen Durchmesser der Versuchskörper ausgewechselt. Der Führungszyylinder (3) der Stempel ist an der betreffenden Seite abgeflacht, um die Entfernung von Mitte Schneide bis zur Achse der Stempel möglichst kurz halten zu können, da durch diese Strecke die Hebelabmessungen bestimmt sind. Der Hebel (12) ist nun auf dieser Seite noch ein Stück weiter geführt und am Ende mit einer Kimme versehen, an der eine Wagschale (16) aufgehängt ist, um den notwendigen Druckausgleich und eine bestimmte Vorbelastung der Versuchskörper erzielen zu können.

Der Hebel selbst ist gekröpft, damit der Angriffspunkt der Ausgleichlast, die Meßkugel am oberen Stempel, die Hebelschneide und die Ebene des Meßhütchens am Optimeter möglichst genau in einer Geraden liegen.

Die Schneide (13) des Hebels (12) wird durch zwei Zugfedern (17) auf die Parallelstücke (14) gepreßt, um eine möglichst sichere und gleichbleibende Auflage zu erzielen. Kleine im Hebelsystem auftretende Druckänderungen könnten sonst eventuell verschiedene Auflagedrücke und damit verschieden große Abplattungen hervorbringen. Die Zugkraft der Federn (17) wird durch zwei kleine Schneiden (18) aufgenommen, deren Schneidkanten genau in der Verlängerung der Hebelschneidkante liegen, um bei verschiedenen Ausschlägen des Hebels nicht zusätzliche Momente durch Verschiebung der Angriffspunkte der Zugfederkräfte zu erhalten, die natürlich das Meßergebnis fälschen würden.

b) Eichung der Instrumente.

Vor Beginn der Versuche wurden die benutzten Instrumente geeicht. Die Eichung des Optimeters wurde mit Hilfe von Endmaßen durchgeführt, deren Korrekturen bekannt sind und in Rechnung gesetzt wurden.

Sie ergab, daß praktisch keine Abweichungen der Skala vom Sollmaß festgestellt werden konnten, da eine Schätzung nur auf 0,1 μ möglich und die Meßgenauigkeit etwa auf 0,2 μ anzusetzen ist.

Als nächstes Instrument wurde das Hirth-Minimeter 1 : 1000 untersucht, das zur Bestimmung des Hebelarmverhältnisses benutzt wurde. Da das Minimeter bei diesen Versuchen in umgekehrter Lage verwendet werden mußte, wurde es auch in dieser geeicht, um festzustellen, ob die Genauigkeit erhalten bleibt, wenn das Eigengewicht des Taststiftes in der dem normalen Verwendungszwecke entgegengesetzten Richtung wirkt.

Die Eichung des Minimizers 1 : 1000 ergab ebenfalls praktisch keine Abweichungen der Skala.

c) Feststellung der Hebelübersetzung.

Die Genauigkeit des Versuchsergebnisses hängt vor allem von dem Uebersetzungsverhältnis des benutzten Hebels ab. Für dessen Bestimmung wurden zwei Wege eingeschlagen.

Es wurden einmal die Abmessungen des Hebels bestimmt und daraus dann das Uebersetzungsverhältnis errechnet. Zweitens wurde als bedeutend genauere Methode die Hebelübersetzung direkt ermittelt.

Es werden für die Hebellängen folgende Bezeichnungen gewählt:

von Schneide bis Meßkugel	= l_1
von Schneide bis Optimeter	= l_2
von Schneide bis Kimme	= l_3

Die direkte Ausmessung der Hebellängen ergab folgende Werte:

l_1	= 22,025 mm
l_2	= 401,0 mm
l_3	= 336,3 mm

Uebersetzungsverhältnis $n_1 = l_1 : l_2 = 1 : 18,207$

Uebersetzungsverhältnis $n_2 = l_1 : l_3 = 1 : 15,270$

Für die zweite Methode wurde der folgende Aufbau gewählt:

Auf den Tisch des Senkrechtgestells des Hirth-Minimeters werden zwei gleichgroße Parallelstücke aufgeschoben, die als Kimme dienen. Die Hebelschneide liegt auf diesen Parallelstücken auf, wobei die Zugkraft der Federn (17) durch Anhängen von Gewichten ersetzt wurde. Die Meßkugel des Hebels wirkt auf das Meßhütchen des Minimizers 1 : 1000. Das rechte Hebelende liegt auf dem Tisch des Senkrechtoptimeters auf; seine Mikrometerschraube wird nun als Bewegungselement für den Hebel benutzt, während die Bewegung durch das Optimeter gemessen wird. Minimeter und Optimeter sind auf einer kräftigen Stahlplatte aufgebaut. Das Uebergewicht des Hebels und der Meßdrücke der beiden Instrumente bewirken ein ruhiges Aufliegen des rechten Hebelendes. Die Schraube für die Feinstellung des Optimetertisches wurde solange bewegt, bis der Zeiger des Minimizers auf einem Teilstrich einstand, da diese Einstellung mit weit größerer Genauigkeit durchzuführen ist als die Schätzung der $\frac{1}{10}$ Skalenteile. Auf diese Weise wurden die Ausschläge der beiden Instrumente für verschiedene Hebelstellungen ermittelt.

Die Versuche wurden bei verschiedenen Stellungen der Meßhütchen der Instrumente wiederholt, um die Fehler auszuschalten, die auftreten würden, wenn die Achsen ihrer Taststifte nicht senkrecht zur Hebelschneide stehen. Aus diesem Grunde wurden die Meßhütchen der Instrumente nacheinander um 90° gedreht und die Versuche jedesmal wiederholt.

Schon bei diesen Versuchen zeigte sich, daß es unbedingt erforderlich ist, die Schneide des Hebels zu belasten. Bei unbelasteter Schneide streuen die Werte am Minimeter bei gleicher Verschiebung am Optimeter bis zu 10%, und erst durch die Schneidenbelastung wurden gute konstante Werte erzielt.

Die Schneidenkante des Hebels ist praktisch keine Gerade, sondern abgerundet und rollt auf der Unterlage ab. Mit der gewählten Anordnung war nun gleichzeitig festzustellen, ob das Uebersetzungsverhältnis innerhalb des praktisch in Anwendung kommenden Bereiches konstant

blieb. Ursprünglich lag die Schneide in einer Kimme; da aber hierbei kleine Aenderungen des Uebersetzungsverhältnisses auftraten, so wurden statt dieser Parallelstücke verwendet; dann war keine Aenderung des Uebersetzungsverhältnisses mehr nachzuweisen.

Die Versuche wurden folgendermaßen durchgeführt: Mittels der Feinstellung des Optimetertisches wurde die Minimierskala auf 7,5 eingestellt und am Optimeter z. B. — 100,0 abgelesen. Dann wurde durch eine weitere Verschiebung am Minimeter 17,5 eingestellt und nun am Optimeter + 82,5 abgelesen. Dieser Versuch ergab dann ein Uebersetzungsverhältnis von 10 : 182,5. Als Mittel aus je 5 Ablesungen bei den verschiedensten Bedingungen, wobei eine größte Abweichung der einzelnen Werte von 0,1 Skalenteil beobachtet werden konnte, wurde bei einer Verschiebung des Minimiers um 10 Skalenteile am Optimeter ein Ausschlag von 182,50 Skalenteilen erhalten. Hieraus errechnet sich das Uebersetzungsverhältnis des Hebels zu

$$n_1 = 10,00 : 182,50 = 1 : 18,250.$$

Dieser Wert weicht also von dem durch die Längenmessung gefundenen Wert nur um 0,22 % ab. Der Hauptnachteil der Absolutmessung lag in der unsicheren Bestimmung der kleinen Hebelstrecke l_1 . Diese Länge wird nun rückwärts mit Hilfe des einwandfrei gefundenen Wertes für das Uebersetzungsverhältnis errechnet zu: $l_1 = 21,973$ mm, woraus das Uebersetzungsverhältnis $n_2 = 1 : 15,305$ folgt.

d) Feststellung des Meßdruckes des Optimeters.

Der Meßdruck des Optimeters, der — durch den Hebel 18,250 mal vergrößert — in die Vorbelastung des Versuchskörpers mit eingeht, wurde mit Hilfe des Versuchshebel selbst ins Gleichgewicht gebracht und dann mittels einer Tafelwaage die Gewichte G bestimmt, die dem Optimetermeßdruck o bei verschiedenen Skalenstellungen das Gleichgewicht halten. Die Meßkugel im Hebel wird natürlich hierbei nicht benötigt. Die Versuche wurden bei drei Skalenstellungen des Optimeters und zwar je dreimal durchgeführt, wobei die einzelnen Werte bei gleichen Skalenstellungen untereinander innerhalb der Empfindlichkeit der benutzten Waage von ungefähr 0,5 g keine wesentlichen Abweichungen zeigten. Der Meßdruck selbst ergibt sich durch Multiplikation der Ausgleichsgewichte mit dem Verhältnis der Hebelarme und errechnet sich somit aus der Gleichung:

$$O = G \cdot l_1 / l_2 = G \cdot 0,83867$$

Optimeter- ausschlag Skalenteile	Gewicht kg	Optimeter- meßdruck kg
— 100	0,252	0,2115
0	0,259	0,2175
+ 100	0,266	0,2235

Das Ergebnis zeigt, daß der Meßdruck des Optimeters innerhalb des Meßbereiches von 200 Skalenteilen um 12 g zunimmt. Aus dem beigegebenen Diagramm (Abb. 5) erkennt man, daß der Meßdruck vollkommen proportional von dem Skalenteil — 100 nach + 100 ansteigt. Es ist dies einfach das Diagramm der Feder (einschließlich der Uebersetzung) des Instrumentes, die den Meßdruck erzeugt.

e) Einfluß der Aenderung des Optimetermeßdruckes.

Die Versuchskörper müssen natürlich schon bei Beginn der Abplattungsversuche mit einem gewissen Drucke vorbelastet werden. Es liegt dies einmal in der Konstruktion der Apparatur und es hat auch den praktischen

Vorteil, daß mit Sicherheit keine störende Luftschicht zwischen dem Versuchskörper und den Auflageflächen sein kann. Die Größe dieser Vorbelastung ist erstens durch das Gewicht des oberen Stempels, der Schale für die Versuchslast und deren Aufhängedrähten gegeben. Zweitens wird die Vorbelastung der Versuchskörper durch die Größe des Auflagedruckes der Meßkugel im Hebel

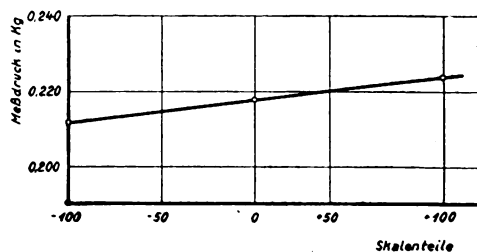


Abb. 5.
Meßdruck des Optimeters.

bestimmt. Ich möchte schon an dieser Stelle erwähnen, daß für die Versuche Stempelpaare mit verschiedenen Meßflächendurchmessern benutzt werden mußten. Dabei war dafür gesorgt, daß die verschiedenen oberen Stempel praktisch gleiches Gewicht hatten. Die Vorbelastung der Versuchskörper wurde folgendermaßen gewählt:

1. Gewicht des oberen Stempels usw. = 0,918 kg
2. Druck der Meßkugel = 0,582 kg

$$\text{Sa.} = 1,500 \text{ kg}$$

Um durch den Hebel 0,582 kg Vorbelastung zu erzeugen, muß in die Schale am linken Hebelende ein Zusatzgewicht von $0,582 : 15,305 = 0,038$ kg gegeben werden. Diese Größe der Vorbelastung erwies sich bei der vorliegenden Apparatur als die günstigste.

Die bei der Bestimmung des Meßdruckes des Optimeters festgestellte Aenderung mit dem Ausschlag hat nun auf die Abplattungsversuche einen ganz erheblichen Einfluß. Wie schon weiter oben erwähnt wurde, liegt die Meßkugel im Hebel auf dem oberen Stempel mit einem bestimmten, einstellbaren Drucke auf. Die Aenderung des Optimetermeßdruckes beeinflusst nun diesen Auflagedruck der Meßkugel und dadurch auch die Messung selbst.

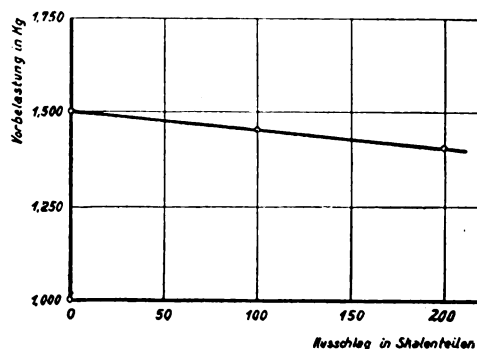


Abb. 6
Aenderung der Vorbelastung.

Mit zunehmendem Meßdrucke des Optimeters nimmt der Auflagedruck der Meßkugel auf den oberen Stempel und damit auch die Vorbelastung der Versuchskörper ab (Abb. 6). Für die größte Druckänderung des Optimeters (Ausschlag — 100 bis + 100) errechnet sich die Aenderung der Vorbelastung aus der Hebelgleichung zu:

$$\delta v = \delta o \cdot \frac{l_1}{l_2} = 0,012 \cdot 18,250 = 0,219 \text{ kg.}$$

Für einen Ausschlag von einem Skalenteil im Optimeter erhält man also eine Verringerung der Vorbelastung der Versuchskörper um 0,001095 kg.

Die Änderungen des Optimetermeßdruckes und der Vorbelastung müssen bei den Versuchen durch vier verschiedene Korrekturen erfaßt werden. Dadurch treten nämlich in der Apparatur folgende Änderungen auf:

1. Korrektur f_1 : Der Versuchskörper erfährt durch die Vorbelastung bereits eine gewisse Abplattung. Mit der Apparatur soll nun die Differenz der Abplattungen gemessen werden, die der Versuchskörper zwischen der Vorbelastung und der Summe der Belastungen aus Vorbelastung und endgültiger Versuchsbelastung erfährt. Durch die Abnahme der Vorbelastung wirkt auf den Versuchskörper aber am Ende des Versuches tatsächlich nicht die Summe aus den beiden Belastungen, sondern diese Endbelastung ist um einen Teil geringer, der sich aus der jeweiligen Optimeterablesung ergibt. Diese Korrektur f_1 ist bei den Kugel- und bei den Zylinderversuchen nach verschiedenen Methoden zu errechnen und wird an den betreffenden Stellen besprochen werden. Diese Korrektur ist zum Versuchsergebnis hinzuzufügen, da die praktische Messung einen zu kleinen Wert ergibt.

2. Korrektur f_2 : Als zweite Korrektur f_2 ist zu berücksichtigen, daß die Abplattung der Meßkugel im Hebel, die auf den oberen Stempel einen Druck von 0,582 kg überträgt, sich ebenfalls durch die Abnahme der Vorbelastung ändert. Diese Stahlkugel ist in eine besondere Fassung eingepreßt, die dann in den Hebel eingesetzt und verlötet ist. Die Kugel sitzt also in dieser Fassung in einer Kalotte gleichen Durchmessers auf. Die elastische Änderung des hinteren Teiles der Kugel kann deshalb mit der Hertzschen Elastizitätstheorie nicht mehr erfaßt werden, da in diesem Falle die Abplattung mit der Summe der Hauptkrümmungen Null wird. Diese theoretisch nicht zu erfassende elastische Änderung wird zusammen mit ähnlichen anderen Größen versuchstechnisch ermittelt und an anderer Stelle näher erläutert.

Die Differenz der Abplattung der Meßkugel an der Ebene des oberen Stempels wird nun mit Hilfe der Hertzschen Theorie errechnet, und zwar handelt es sich um eine einseitige Abplattung. Um die sämtlichen Korrekturrechnungen durchführen zu können, muß hier das Ergebnis der Versuche vorausgenommen werden. Sie ergaben, daß die Funktionen der Belastung und der Hauptkrümmungen nach Hertz praktisch vollkommen erfüllt sind, daß aber der konstante Faktor um $-9,503\%$ abweicht. Die Korrekturen wurden nun zuerst mit dem Hertzschen konstanten Faktor errechnet, und die Annäherungsrechnung dann mit dem jeweils errechneten Faktor solange wiederholt, bis sich dieser nicht mehr änderte.

Die Größe der Abplattung der Meßkugel unter der Vorbelastung errechnet sich unter Annahme dieses endgültigen Faktors nach der Formel:

$$M_1 = c \cdot P_M^{-2/3},$$

wobei

$$c = 0,70450 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{\rho_M}$$

$P_M = 0,582 \text{ kg}$ = Druck, der durch die Kugel auf den oberen Stempel übertragen wird.

$R_M = 0,1583 \text{ cm}$.

Ist $x = A \cdot 0,001095$ = Druckschwankung in kg bei der Optimeterablesung A in Skalenteilen, so ist die Abplattung der Meßkugel unter der endgültigen Versuchsbelastung (da x klein gegen P_M):

$$M_2 = c \cdot (P_M - x)^{2/3} = c \cdot P_M^{2/3} \cdot \left(1 - \frac{2}{3} \cdot P_M^{-1} \cdot x\right).$$

Die an den Versuchsergebnissen anzubringende Korrektur f_2 ist dann die Differenz dieser beiden Abplattungen, also:

$$f_2 = M_1 - M_2 = +c \cdot \frac{2}{3} \cdot x \cdot P_M^{-1/3}$$

$$f_2 = +0,0011379 \cdot A \text{ in } \mu.$$

3. Korrektur f_3 : Als dritte Korrektur ist zu berücksichtigen, daß die auf die gleiche Weise eingesetzte Stahl-

kugel am rechten Hebelende, die die Hebelbewegung auf das Optimeter überträgt, sich ebenfalls unter dem sich ändernden Meßdrucke des Optimeters verschieden an der Stahlebene des Meßhütchens abplattet. Während die zwei ersten Korrekturen einen direkten Einfluß auf die Messungen haben, beeinflussen diese und eine noch folgende Korrektur das Meßergebnis nur indirekt; d. h., es treten Fehler in der Ablesung am Optimeter auf; diese ergeben für die Abplattungsmessung einen um das Uebersetzungsverhältnis des Hebels verringerten Fehler.

Für die Errechnung dieser Korrektur sei der ungünstigste Fall, d. h. ein Optimeterrausschlag von 200 Skalenteilen, angenommen. Es werden für die Meßdrücke des Optimeters an den beiden Endstellungen die Abplattungen der Kugel berechnet. Die Differenz dieser beiden Abplattungen ist dann der maximale Fehler in der Optimeterablesung, der durch diese Abplattung möglich ist; dieser Wert muß dann noch mit dem Uebersetzungsverhältnis ($n_1 = 1 : 18,250$) multipliziert werden, um die tatsächliche Größe des Fehlers auf die Messung zu erhalten. Die Abplattung ergibt sich aus der korrigierten Hertzschen Formel folgendermaßen:

$$M = 0,70450 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot \rho \text{ cm.}}$$

Für Skalenstellung -100 :

$$P_1 = 0,2115 \text{ kg}; \quad M_1 = 0,39799 \mu$$

Für Skalenstellung $+100$:

$$P_2 = 0,2235 \text{ kg}; \quad M_2 = 0,41187 \mu.$$

$$f_3 = (M_2 - M_1) : 18,250 = 0,00076055 \mu \text{ für } 200 \text{ Skalenteile Ausschlag.}$$

Bei einem maximalen Ausschlag von 200 Skalenteilen würde man also einen Fehler von 0,01388 Skalenteilen am Optimeter oder ungefähr 0,007% begehen. In Anbetracht dieser außerordentlich geringen Größe kann diese Korrektur vernachlässigt werden.

4. Korrektur f_4 : In der vierten und letzten Korrektur, die durch den Einfluß der Änderung des Optimetermeßdruckes auf die Hebelübertragung bedingt ist, werden die Durchbiegung des Hebels unter den verschiedenen Meßdrücken und gleichzeitig alle die Größen erfaßt, die rechnerisch nicht zu bestimmen sind, wie vor allem die Änderung der Schneidenaufgabe und die eventuell sich ändernde Auflage der Kugeln im Grunde ihrer Fassungen, die die Bewegungen vom Stempel nach dem Optimeter übertragen. Die Größe dieser vierten Korrektur kann deshalb einwandfrei nur experimentell bestimmt werden! Um die vollkommen gleichen Verhältnisse vor allem für die Hebelschneide, wie bei den endgültigen Abplattungsversuchen zu erhalten, wurde die experimentelle Bestimmung dieser Korrektur an derselben Apparatur durchgeführt.

Da es nicht möglich war, die beiden Stempel einwandfrei aneinander zu sprengen, wurde, um etwaige Fehler auszuschalten, zwischen die Stempelflächen eine 4-mm-Stahlkugel eingelegt. Der Hebel wurde dann bei der Stellung ± 0 der Optimeterskala ins Gleichgewicht gebracht; darauf wurde in die Gewichtsschale am linken Hebelende ein Zusatzgewicht von 0,038 kg gegeben, um den gewünschten Vorbelastungsdruck von 1,500 kg auf den Versuchskörper zu erhalten. Für den Hebel sind damit die gleichen Bedingungen wie bei den Abplattungsversuchen gegeben. Es wurde dann in der Verlängerung der Mitte der Kugel, die die Bewegung des Hebels auf das Optimeter überträgt, ein Gewicht von 0,012 kg mit Hilfe eines Fadens befestigt, das der maximalen Änderung des Optimetermeßdruckes entspricht. Durch wiederholtes Belasten und Entlasten wurde der Ausschlag im Optimeter festgestellt, der dieser Korrektur f_4 entspricht.

Als Mittel aus 6 Messungen ergab sich ein Ausschlag von 11,20 Skalenteilen am Optimeter, wobei die einzelnen Werte maximal um $\pm 0,1$ Skalenteil streuten. Dieser Wert ist aber nicht die gesuchte Durchbiegung, sondern er ist zu korrigieren, da die Belastung des

Stempels, die durch den Hebel bewirkt wird, innerhalb eines Versuches sich ändert. Die Messung wird also von folgenden Größen beeinflusst:

1. Durch die Differenz der Abplattungen der zwischen den Stempelflächen befindlichen Kugel von 4 mm Durchmesser.

2. durch die Differenz der Abplattungen der Meßkugel an der Ebene des oberen Stempels (da sie für die Versuche schon in der Korrektur f_2 berücksichtigt ist).

3. durch die Aenderung des Leerlaufes. Mit dem Leerlauf ist die elastische Verkürzung des oberen und teilweise unteren Stempels bei der Parallelverschiebung des Lastangriffpunktes bezeichnet (auf diese Größe wird noch näher eingegangen werden).

Außerdem ist zu berücksichtigen, daß der Ausschlag des Instrumentes noch eine zusätzliche Aenderung der Belastung des Stempels hervorruft, und zwar durch die Abnahme des Federdruckes des Instrumentes. Diese Korrektur nimmt für einen Skalenteil im Optimeter um 0,001095 kg als Vorbelastung zu. Das ergibt nunmehr folgende Belastungsdifferenz des oberen Stempels zwischen Entlasten und Belasten der Kugel am Optimeter:

$$\begin{aligned} 0,012 \cdot 18,250 &= - 0,21900 \text{ kg} \\ 11,20 \cdot 0,001095 &= + 0,01226 \text{ kg} \\ &= - 0,20674 \text{ kg} \end{aligned}$$

Die erste Korrektur ist somit die Differenz der Abplattung der 4-mm-Kugel bei den Belastungen von 1,500 kg und 1,2933 kg. Es ergeben sich folgende Werte:

$$\begin{aligned} \text{Bei } 1,5000 \text{ kg} \quad M_1 &= 3,1577 \mu \\ \text{bei } 1,2933 \text{ kg} \quad M_2 &= 2,8605 \mu. \end{aligned}$$

Die zu berücksichtigende Korrektur beträgt also 0,2972 μ .

Die zweite Korrektur ist die Differenz der Abplattungen der Meßkugel im Hebel bei den Belastungen 0,5820 kg und 0,3753 kg. Bei ihrer Berechnung ist zu berücksichtigen, daß es sich um eine einseitige Abplattung handelt.

$$\begin{aligned} \text{Es wird bei } 0,5820 \text{ kg} \quad M_1 &= 0,9072 \mu \\ \text{und bei } 0,3753 \text{ kg} \quad M_2 &= 0,6770 \mu. \end{aligned}$$

Die zweite Korrektur ist also mit 0,2302 μ in Rechnung zu setzen.

Als dritte Korrektur kommt die Aenderung des Leerlaufes, auf den selbst noch näher eingegangen wird, in Frage. Für 1 kg beträgt der Leerlauf bei dem verwendeten Stempelpaar 0,01503 μ . Da der Leerlauf proportional mit dem Drucke verläuft, ergibt das bei der vorliegenden maximalen Druckschwankung von 0,20674 kg eine zu berücksichtigende Korrektur von 0,0031 μ .

Alle diese Korrekturen sind mit den gleichen Vorzeichen einzusetzen, da um diese Differenzen zu groß gemessen wurde. Als Summe der Korrekturen ergibt sich:

$$\begin{aligned} 1. \quad &0,2972 \mu \\ 2. \quad &0,2302 \mu \\ 3. \quad &0,0031 \mu \\ \text{Sa:} \quad &0,5305 \mu \end{aligned}$$

Das sind am Optimeter $0,5305 \cdot 18,250 = 9,682$ Skalenteile, damit bleiben für die Korrektur f_1 für die Durchbiegung des Hebels usw. bei der maximal möglichen Vorbelastungsänderung von 0,012 kg 1,518 Skalenteile. Hieraus errechnet sich die an den Abplattungsversuchen anzubringende Korrektur f_1 für die Ablesung von 1 Skalenteil am Optimeter mit genügender Annäherung zu:

$$\begin{aligned} 1,518 \\ 200 \cdot 18,250 &= 0,00041685 \\ f_1 &= - 0,00041685 \text{ A in } \mu. \end{aligned}$$

Diese Korrektur f_1 ist bei den Abplattungsversuchen negativ anzusetzen, da die Versuchswerte durch diese zusätzliche Durchbiegung des Hebels zu groß ausfallen.

(Fortsetzung folgt.)

Rundschau

Berichtigung zu dem Artikel:

Zur zeichnerischen Konstruktion und trigonometrischen Berechnung der Gehrung...*)

Von Dr. Wolfgang Harries in Halle.

Infolge einer Reise gelangten die Korrekturabzüge zu dem oben erwähnten Artikel nicht rechtzeitig in meine Hände, sodaß die Korrekturen bei der Drucklegung nicht mehr berücksichtigt werden konnten. So ist gleich zu Anfang bei der Aufführung der gewählten Bezeichnungen ein sinnstörender Druckfehler stehen geblieben. Statt des Absatzes, der mit dem Worte: Sperrwinkel Σ beginnt, muß es heißen:

Spurgeraden: Schnittgeraden der Gehrungsflächen mit einer zunächst in beliebiger Lage angenommenen Ebene, die in der Folge als Grundebene bezeichnet werden soll.

Spurwinkel: Σ , Winkel, den die Spurgeraden bilden.

Auch weiterhin ist noch einmal statt Spurwinkel Sperrwinkel gedruckt worden.

*) Ztschr. für Feinmechanik und Präz. 1927, Heft 7. Seite 73.

 Vereinigung ehemal. Fachschüler
-- Schwenningen a. N. --
Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Hauptverein.

Wir bedauern außerordentlich den in der letzten Nummer angezeigten Verlust unserer Mitglieder und früheren Mitschüler

Mehne, Reinhold 1901—04
Walter, Adolf 1920—23

und werden ihnen dauernd ein gutes Andenken bewahren.

Neueintritte:

Bis zum Erscheinen des neuen Mitgliederverzeichnisses können wir hier nur mitteilen, daß beinahe alle abgegangenen Schüler sich unserer Vereinigung angeschlossen haben.

Adressenänderung:

Haible, Erwin, bisher Berlin-Neukölln, Allerstr. 14. jetzt Köln a. Rh., Stammstr. 103.

Wir müssen erneut darauf hinweisen, daß eine Adressenänderung immer sowohl an uns als auch an das zuständige Postamt gegeben werden muß.

Hauptversammlung:

Einen gedrängten Bericht werden unsere Mitglieder unter „Ortsgruppe Schwenningen“ finden. Ganz genaues Protokoll erhalten die Mitglieder direkt.

Es soll nur soviel gesagt werden, daß der Verlauf sehr harmonisch und schön war.

Bei dieser Gelegenheit danken wir der Ortsgruppe Schwenningen herzlichst für ihre Bemühungen, das Fest so schön zu gestalten.

Ein Beweis für die Einmütigkeit ist darin zu erblicken, daß alle Beschlüsse vollkommen einstimmig gefaßt wurden.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am 28. April fand die ordentliche Hauptversammlung der Ortsgruppe statt, deren Bericht in der Sonderdrucksache erscheinen wird.

Ortsgruppe Schwenningen a. N.

Bericht über die Hauptversammlung der Vereinigung ehemaliger Fachschüler Schwenningen a. N.

Am 30. 4. und 1. 5. fand in Schwenningen a. N. die Jahresversammlung der V.E.F.S. statt. Die hiesige Ortsgruppe hatte alles aufgeboten, um unseren lieben Gästen einige angenehme Stunden zu bereiten.

Am Samstag-Nachmittag fand die Besichtigung der Schule unter Führung von Herrn Direktor Schlee und Herrn Fachlehrer Weichler statt. Der Neubau ist jetzt bezugsfertig und hat eine wunderschöne und helle

Werkstätte erhalten. Auch die Räumlichkeiten im Keller-gechoß sind sehr nett. Dagegen dürfte im 1. Stock die Neugruppierung nicht gerade glücklich genannt werden. Das neue Physikzimmer ist groß und geräumig, das Mathematikzimmer ebenfalls groß und in den alten Zeichensaal eingebaut. Der Zeichensaal selbst liegt im Dachstock des Neubaus, der durch die bogenförmige Gestaltung der Stützbalken des Daches einen gewölbartigen Eindruck macht. Um ¼5 Uhr war die Besichtigung beendet. Anschließend an die Besichtigung fand eine Sitzung des geschäftsführenden Ausschusses im Direktionszimmer der Fachschule statt. An dieser Stelle sei Herrn Direktor Schle für seine Mühe und Überlassung des Raumes herzlich gedankt. Auch Herrn Weichsler soll unser Dank gelten.

Abends um 8 Uhr versammelten sich die Teilnehmer im Ochsenstalle zur Unterhaltung.

Unsere Hauskapelle eröffnete den Abend mit dem Marsch „Alte Kameraden“. Hierauf folgten von unserer Gesangsabteilung die Lieder „Mein Heimattal“ und „Ich hört' ein Vöglein pfeifen“. Sodann folgte die Begrüßung durch Herrn Schmid in herzlicher Weise. Hernach kamen in bunter Weise Musik, Gesang, Rezitationen, sowie eine kleine Aufführung „Eignungsprüfung“, womit der erste Teil des Programms sein Ende fand.

Der zweite Teil diente dem Tanz, der noch durch verschiedene Gesangseinlagen unserer Sänger, sowie durch allgemeine Gesänge — unter anderem durch das neue Lied „Abschied“ (eines Schülers von Schule und Stadt) — verschönert wurde. Zum Schluß brachte unser Vorsitzender, Herr Kirchner, den Dank der Auswärtigen in humorvoller Weise zum Ausdruck. Anwesend waren etwa 200 Personen. Der Aufbruch fand erst in den Morgenstunden bei strömendem Regen statt, wodurch die erhitzten Gemüter wieder abgekühlt wurden.

Am Sonntag früh von ¼10—12 Uhr wurde unter guter Beteiligung die Hauptversammlung im Restaurant Schlöble abgehalten, woran sich ein allgemeines Essen anschloß.

Nachmittags um 3 Uhr versammelten wir uns nochmals im neuerstellten Beethoven-Haus, wo man bei bester Stimmung bis zur Abfahrt unserer Gäste verblieb. — Soviel festgestellt werden konnte, waren alle Teilnehmer von dem Gebotenen äußerst befriedigt und wir wollen hoffen, daß es das nächste Jahr in Stuttgart ebenso schön wird.

Allen Mitwirkenden sei von der Ortsgruppenleitung der beste Dank ausgesprochen. Der Bericht über die Hauptversammlung wird einzeln zugestellt. — Wenn wir weiterhin so zusammenhalten, wird die V.E.F.S. blühen und gedeihen!

Verein der Mechaniker und Optiker zu Dresden und Umgegend.

Bericht vom 2. April 1927.

Der Vorsitzende Kollege Biber eröffnet 8.30 die Sitzung und heißt zunächst die anwesenden Mitglieder und Gäste herzlich willkommen. Die Tagesordnung lautet: 1. Vortrag über „Die Ausbildung der Mechaniker an der Deutschen Uhrmacherschule zu Glashütte“, 2. Verschiedenes.

Einleitend berührt der Vortragende Koll. Biber den jetzt in Erscheinung tretenden Lehrlingsmangel, der durch den Geburtenausfall während des Krieges bedingt ist. Um den durch diesen Umstand zu befürchtenden Mangel an Facharbeitern zu begegnen, ergibt sich die Notwendigkeit, den Lehrlingen die gediegenste Ausbildung angedeihen zu lassen. Im folgenden gibt er eine Übersicht der Lehrplaneinteilung. Die Lernenden umfassen: 1. Lehrlinge, 2. Schüler und 3. Gäste. Die Lehrlinge haben eine 3jährige Lehrzeit abzulegen und sind berechtigt, an den staatlichen Gehilfenprüfungen teilzunehmen. Die Schüler und Gäste sind Unterrichtsteilnehmer, die sich zur Erweiterung ihrer Kenntnisse bzw. Vorbereitung für die Meisterprüfung oder allgemeinen Information über das Mechanikerhandwerk als Gewerbelehrer nur kurze Zeit einfinden.

Zur Ausbildung der Lehrlinge selbst führt der Vortragende ungefähr folgendes aus: Da in dem abgeschlossenen Schulbetrieb die unverkennbaren Vorteile des Einlebens in den Werkstattbetrieb, wie ihn die Lehrstelle im Industriebetrieb mit sich bringt, fehlen, stellt er als oberstes Ziel seiner Lehrtätigkeit den Grundsatz auf, absolute Beherrschung der elementaren Begriffe unter Beobachtung

der rationellsten Anwendung, z. B. wird das Drehen mit dem Handstichel geübt, ein vorzügliches Mittel zum Studium der Schneidwinkel an Drehstählen. Gleichzeitig wird das Ziel verfolgt, von den frühesten Arbeiten an, denselben einen praktischen Wert zu verleihen. Arbeiten, die als nutzlos beiseite gelegt werden, gibt es nicht. Jede Übungsarbeit wird früher oder später einem besonderen Zwecke zugeführt. Im Lichtbild ist der systematische Aufbau von den Übungsarbeiten bis zum fertigen Werkzeug gut veranschaulicht. Auf weiteren Lichtbildern werden die mannigfaltigsten Arbeiten nach Ablauf des ersten Lehrjahres gezeigt, denen solche von späteren Jahrgängen folgen. Die ausgestellten praktischen Arbeiten lassen gutes Formbeherrschen erkennen und zeichnen sich durch anerkanntswerte saubere Ausführung aus. Betont ist besonders bei den reiferen Arbeiten das Anpassen an die Bedürfnisse der Uhrenindustrie. Mit einem Ausblick auf die Zukunft der feinmech. Industrie schließt der Vortragende seine beifällig aufgenommenen Ausführungen, denen sich eine lebhafte Aussprache anschließt. Infolge der vorgerückten Stunde wird der nächste Punkt Verschiedenes vertagt.

Erhard Beyen.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 14. April 1927.

42 g, 17. S. 71 516. Verfahren und Vorrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe von Tonfilmen. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt.

42 g, 17. S. 71 749. Aufnahmevorrichtung für Tonfilme. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt.

42 h, 14. O. 13 550. Vorrichtung zur Benutzung von Doppelfernrohren als Stereomikroskope. Optische Anstalt Oigee G. m. b. H., Berlin-Schöneberg, Bahnstraße 19/22.

42 h, 17. A. 44 859. Belichtungsmesser mit Vergleichslampe. Dipl.-Ing. Heikki Aho, Helsingfors, Finnland.

42 i, 1. T. 32 317. Thermometer für medizinische Zwecke mit in einem evakuierten Gehäuse liegendem Quecksilberbehälter. Dr. Friedrich Thieding, Billstr. 102, Siegmund Rosenkranz, Neuerwall 10, und Adolf Christensen, Cäcilienstraße 11, Hamburg.

42 i, 8. H. 98 446. Thermoelektrische Kombination, insbesondere für Temperaturmessung. C. W. Heraeus G. m. b. H., Hanau a. M.

42 k, 1. F. 54 565. Zur unmittelbaren Anzeige des Meßwertes geeigneter Torsionsmesser. Dr.-Ing. Hermann Föttinger, Zoppot b. Danzig.

57 a, 28. G. 62 252. Vorrichtung zur Einstellung von Schlitzverschlüssen. Dr. Hans Reh, Frankfurt a. M., Hochstraße 59.

57 a, 40. R. 67 212. Bildfenster für Aufnahmekinematographen. Friedrich Rönsch, Dresden-A. 21, Ermelstr. 7.

57 a, 47. B. 127 391. Filmspule. The Bell and Howell Company, Chicago, Ill., V. St. A.

57 c, 4. B. 115 825. Belichtungsmesser. Jacques Bogopolsky, Genf, Schweiz.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 21. April 1927.

42 b, 20. W. 68 962. Gewindelchrone zum Feinmessen von Muttergewinden. Friedrich Wöhler, Hannover-Linden, Haasemannstr. 9.

42 k, 23. L. 64 355. Härteprüfer. Reinhold Schiller, Stuttgart-Ostheim, Lehmgrubenstr. 32.

42 i, 4. A. 46 993. Vorrichtung zur Bestimmung der Bestandteile von Gasgemischen; Zus. z. Pat. 431 453. Ados G. m. b. H. und Karl Hensen, Hubertusstr. 22, Aachen.

57 a, 9. M. 93 047. Photographische Springkamera mit federndem Rahmensucher. Karl Müller, Enkheim b. Frankfurt a. M.

57 a, 38. P. 51 409. Vorrichtung zur Wechsel-Projektion an Vorführungs-kinematographen; Zus. z. Anm. P. 50 980. Hans Pander, Berlin W. 15, Pfalzburgerstr. 11.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 28. April 1927.

27 d, 3. A. 45 687. Mehrstufige, aus Metall bestehende Hochvakuumpumpe nach dem Diffusionsprinzip. Akt.-Ges. Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz.

42 c, 2. K. 99 740. Zusammenklappbarer Stativfuß. Bruno Knittel, Dresden, Hassestr. 1.

42 c, 6. B. 124 011. Fahrzeugeignungsmesser; Zus. z. Pat. 402 754. Nestor Braibant, Paris.

Der Rondor-Diamant D. R. P. und Auslandspatente.

Anwendungsgebiet: Genaues Runddrehen, Profilieren und Schärfen kleinster, dünnwandiger, zerbrechlicher oder schwer zugänglicher Schleifscheiben von 1 mm Stärke an bis zu 4 kg Gewicht. Andrehen von Randstärken bis $\frac{1}{2}$ mm, kein Ausbrechen auch feinsten Profile.

Konstruktion: Siehe Zeichnung des Titelblattes. Der auswechselbare, rotierende Abdrehtopf besteht aus dem Diamant in der Härte möglichst nahekommenden Silicium-Carbid-Kristallen (Diamant-Härte 10, Silicium-Carbid-Härte ca. 9,6), deren Lebensdauer etwa der eines Diamanten im fünffachen Wert gleichkommt. Gewicht des ganzen Apparates ca. 1 kg.

Arbeitsleistung: Das Arbeitsprinzip des Apparates beruht darauf, daß der abzdrehenden Schleifscheibe kein feststehender Punkt entgegengestellt wird, sondern eine mitlaufende rotierende Fläche, und zwar eine Fläche, die stets um eine im rechten Winkel zur Schlagseite der Scheibe liegende Achse rotiert. Letzteres wird erreicht durch die Verwendung der Topfform des abdrehenden Körpers, an dessen vorderem Rand (also nicht an der Seitenfläche) gearbeitet wird. Diese Konstruktion ist ausschlaggebend für die Erreichung eines unbedingt genauen Rundlaufes der Schleifscheibe.

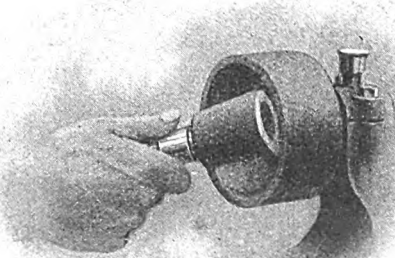
Die Rotationsbewegung des an der Schleifscheibe abrollenden Topfes erzeugt zunächst eine schärfende Wirkung auf die Schleifscheibe, und zwar erfolgt das Abdrehen erheblich schneller als mit einem Diamanten, der immer nur mit einem Punkt die Scheibe angreift, während der Topf immer mit einer Linie oder Fläche arbeitet, also mit sehr vielen Kristallschneiden. Dann aber ist die schärfende Wirkung auf die Schleifscheibe erheblich größer als beim Diamanten. Letzterer wird beim Abdrehen mit Gewalt durch das Material der Scheibe hindurchgeführt, er schneidet die Scheibe ab,

Wirkung ist hierdurch ausgeschaltet und arbeitend wirkt einzig und allein die durch Rotationsbewegung erzeugte Sprengwirkung. Die auf der Schleifscheibe zu oberst liegenden verbrauchten, stumpf gewordenen Schleifkörner werden nicht abgeschliffen, sondern abgesprengt und durch diese Sprengwirkung gleichzeitig neue scharfe Schneidkanten erzeugt. Eine derart abgedrehte Scheibe greift nachher viel besser an, schleift schneller, erhitzt das Werkstück weniger und leistet demzufolge saubere Arbeit. Der Unterschied zwischen den scharfen Körnern einer mit unserem Apparat und einer mit einem Diamanten abgedrehten Schleifscheibe ist ohne weiteres mit der Hand fühlbar, mit einer schwachen Lupe schon deutlich sichtbar und beim Schleifen sofort genau festzustellen.

Die Genauigkeit, die mit dem Apparat erzielt wird, ist bei Anführung von Hand ganz unverhältnismäßig größer als die mit den bisher bekannten Werkzeugen erzielbare. Dieses ist einmal wieder auf die Rotationsbewegung des Topfes zurückzuführen, dann aber auch auf die Verwendung der Topfform des Abdrehkörpers. Zunächst: bei einer mit normaler Geschwindigkeit laufenden Schleifscheibe ergibt sich für den daran ablaufenden Abdrehtopf eine Tourenzahl von etwa 10000 Umdrehungen in der Minute. Die Wirkung davon ist eine unbedingt gleichmäßige Berührungssintensität zwischen jedem Punkt der Schleifscheibe und jedem Punkt des abdrehenden Topfes, also ganz anders als bei einem starren, feststehenden Diamanten oder Abziehstab, mit denen eine solche Genauigkeit sich nicht erzielen läßt.

Dann die Verwendung der Topfform des Abdrehkörpers: Diese ermöglicht eine ganz besondere Stellung der Rotationsachse des Topfes, die nicht in einer Parallele mit der Schlagseite liegt, in welcher Lage sich der Schlag leicht übertragen könnte, sondern normalerweise in einem fast senkrechten Winkel dazu (s. Abb.), wodurch eine Übertragung des Schlages fast ausgeschlossen wird.

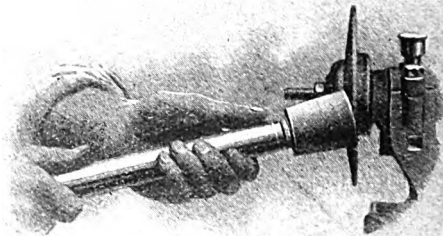
Die Präzision des Apparates ermöglicht es, ohne Gefahr Scheiben von 1 mm Dicke abzdrehen, messerscharfe Profile an der Scheibe anzudrehen usw., ohne daß die Kanten der



Tellerscheiben werden auf genauen Rundlauf abgedreht, auf 1 mm Randstärke zugespitzt und gleichzeitig aufgeraut.

schneidet aber dabei gleichzeitig die scharfen Schneidkanten der einzelnen Schleifkörner mit ab, so daß die Scheibe glatt wird und infolgedessen einen großen Teil ihrer Arbeits- und Angriffskraft einbüßt, was sich auch sofort bemerkbar macht. Dasselbe Uebel macht sich bemerkbar beim Abdrehen mittels Abziehsteinen oder den mit Carborundum gefüllten Stahlrohren, bei denen das Glattwerden der Schleifscheibe noch viel stärker zu Tage tritt, da hier die Scheibe einfach abgeschliffen wird und damit natürlich gleichzeitig die Schneidkanten der einzelnen Schleifkörner ebenfalls abgeschliffen und glatt werden.

Dieses Glattwerden wird bei der Arbeit unseres Apparates durch die in gleicher Richtung mit der Schleifscheibe erfolgende Rotationsbewegung vermieden. Jede schleifende



Topfscheiben, bei denen der innere Rand, wie dies meist der Fall ist, zurückgesetzt werden soll, lassen sich mit dem Werkzeug besser und schneller abdrehen, als auf irgend eine andere Weise.

Scheibe dabei ausbrechen würden oder Gefahr bestünde, daß die Schleifscheibe zerbräche.

Bei alledem kommt der Apparat trotz seiner höheren Leistung und besseren Arbeit erheblich billiger im Gebrauch als die bisher verwendeten Werkzeuge (etwa auf 20 % der Diamantkosten). Er selbst verschleißt nicht und ist eine einmalige Anschaffung und nur der Abdrehtopf muß von Zeit zu Zeit erneuert werden.

Ausführliche Urteile erster deutscher präzisionsmechanischer Werke oder Firmen aller Branchen stehen auf Wunsch zur Verfügung. Bisher laufen allein im Deutschen Reich etwa 10000 Apparate.

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zulchriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 11

Erfurt, 25. Mai 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Spannungsmessungen. Von Baurat a. D. Dipl.-Ing. Julius Oelschläger, Wismar a. O. — Die Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie, Sektion Deutschland. — Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck. Von Dr.-Ing. H. Bochmann, Berlin. — Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. März 1927. — Referate. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Spannungsmessungen.

Von
Baurat a. D. Dipl.-Ing. Julius Oelschläger, Wismar a./O.

Die Messung von Spannungen, Zug und Druck, ist für statische Verhältnisse durch zahlreiche Meßinstrumente möglich. Für die Messung dynamischer Spannungen sind bestimmte Bedingungen an das Meßinstrument zu stellen; sind diese nicht erfüllt, so ist die Angabe des Instruments falsch. Abb. 1 ist die schematische Anordnung einer Meßvorrichtung, bei der die Meßstange M in einem Träger T₁ mit zwei Körnerspitzen S₁ und einer Kugel K durch die Schraubzwinge Z₁ an der einen Seite gelagert ist. Am andern Ende wirkt die Meßstange im Träger T₂ mit den zwei Körnerspitzen S₁, der Kugel K und der Schraubzwinge Z₂ auf

ist, wenn a_n die nach der Schreibstiftspitze übertragener Ausschläge An sind,

$$m \frac{d^2}{dt^2} \sum a_n \sin n \alpha t = \epsilon y + k \frac{dy}{dt} + m \frac{d^2 y}{dt^2},$$

wo y der gemessene Ausschlag und t die Zeit ist.

Die Lösung der Gleichung ergibt

$$y = \sum a_n Q_n \sin(n \alpha t + \varphi_n) = \sum a_n Q_n \sin(n \alpha t - T_\varphi)$$

(wobei ein additives Exponentialglied wegen seiner Kleinheit vernachlässigt wird) mit

$$Q_n = \frac{1}{\sqrt{(1 - R_n^2)^2 + 4 D^2 R_n^2}}$$

$$R_n = \frac{n \alpha}{\nu} = n \alpha \sqrt{\frac{m}{\epsilon}}$$

$$\nu' = \nu \sqrt{1 - D^2}$$

$$D = \frac{k}{2 \sqrt{m \epsilon}}$$

$$\tan \varphi_n = \frac{2 D R_n}{R_n^2 - 1},$$

$$T_\varphi = -\varphi_n.$$

Da in den vorkommenden Fällen, wie sich im weiteren zeigt, tg φ_n negativ ist, so ist φ_n ebenfalls negativ, die aufgezeichnete Schwingung eilt also nach.

Hieraus sieht man, daß die zu registrierende Schwingung

1. die ursprüngliche Amplitude verändert zeigt,
2. diese Amplitude zeitlich verschoben ist.

Betrachtet man nun, um ein einfaches Bild zu erhalten, zunächst, eine einzige, harmonische Schwingung $a \sin \alpha t$. so wird endlich

$$y = a \frac{\nu^2}{\sqrt{(\nu^2 - \alpha^2)^2 + \frac{k^2}{m \epsilon} \nu^2 \alpha^2}} \sin(\alpha t + \varphi)$$

$$\tan \varphi = -\frac{\alpha k}{(\nu^2 - \alpha^2) m}.$$

ν ist die Eigenfrequenz des schwingenden Systems, α ist die erregende Frequenz; der Zusammenhang mit der Tourenzahl per Minute ist

$$2 \pi n_s = 60 \nu \text{ und } 2 \pi n = 60 \alpha.$$

Die nachstehende Tabelle zeigt den Einfluß der Phasenverschiebung φ für verschiedene Verhältnisse $\frac{\nu}{\alpha}$.

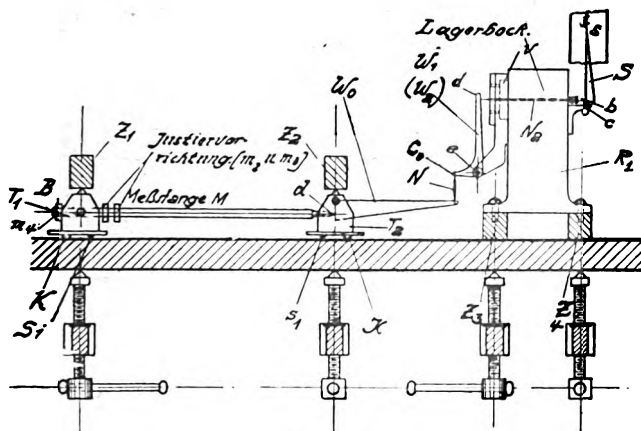


Abb. 1

einen Winkelhebel W₀, der die Relativbewegung zwischen der Meßstange M, die möglichst nahe an dem zu untersuchenden Werkstück, dessen Meßlänge durch die Körnerentfernung S₁ von T₁ und T₂ gegeben ist, angebracht wird, und dieser Meßlänge über N, W₁, N₂, S nach der Spitze s des Schreibstifts für das Diagrammpapier überträgt. Erhält nun das Werkstück wechselnde Spannungen, so werden diese Wechsel, die als harmonische Schwingungen aufgefaßt werden können, sich auf die Schreibstiftspitze übertragen. Das ganze Hebelwerk wird also in einem Schwingungszustand versetzt, auf den die Rückstellkraft des Schreibhebels einwirken.

Die Maße M des Werkstücks ist sehr groß; die Verschiebung sei $\sum A_n \sin n \alpha t$, m sei die Maße der schwingenden Teile ($m \ll M$), ϵ die elastische Rückstellkraft, so

$\frac{\nu}{\alpha}$	∞	100	10	5	1	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	0
D = 0,5	0	-0° 40'	-5° 50'	-11° 40'	-90° 0'	-168° 20'	-174° 10'	-179° 20'	-180° 0'
D = 1	0	-1° 10'	-11° 20'	-22° 30'	-90° 0'	-157° 30'	-168° 40'	-178° 50'	-180° 0'
D = 2	0	-2° 20'	-21° 50'	-39° 50'	-90° 0'	-140° 10'	-158° 10'	-177° 40'	-180° 0'

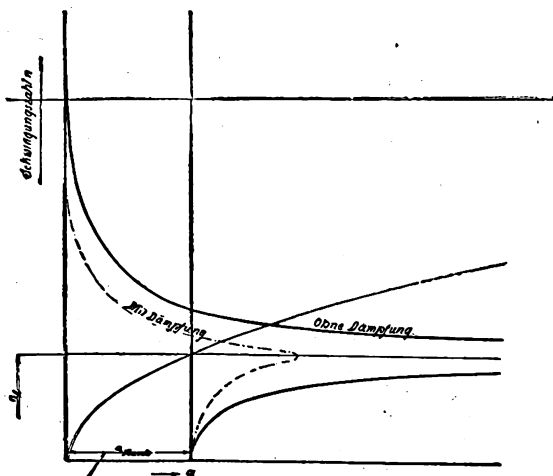


Abb. 2

a_{Masch} = Ausschlag des Maschinenteils, auf die Schreibstiftspitze reduziert.

Man sieht daraus, daß die Phasenverschiebung bei schwacher Dämpfung wenig ins Gewicht fällt, sofern die Eigenschwingungszahl etwa das 4 bis 5 fache der erregenden Schwingungszahl ist, bei aperiodischer und überaperiodischer Dämpfung muß die Eigenschwingungszahl bedeutend höher über der erregenden Schwingungszahl liegen; andernfalls ist eine Verzerrung und Verschiebung der Phase vorhanden, die bei Nichtbeachtung zu falschen Schlüssen führen kann. Gleichzeitig ist zu ersehen, daß die gezeichnete Amplitude der wirklichen stets nachteil.

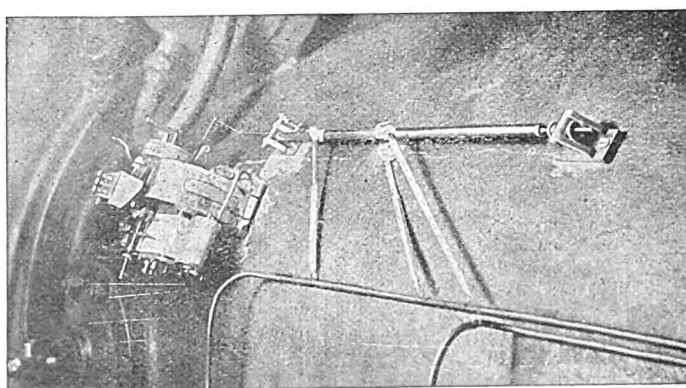


Abb. 3

Spannungsmesser nach Dr.-Ing. J. Geiger.

Die Veränderung der ursprünglichen Amplitude nimmt mit Abnahme der Dämpfung, Zunahme der bewegten Massen sowie Zunahme der Rückstellkraft zu. Man benötigt also ein schwach gedämpftes Instrument mit sehr kleinen Massen und schwacher Rückstellkraft. Man erhält also als Gegenwert im ungünstigsten Falle:

$$y = a \frac{\nu^2}{\nu^2 - \alpha^2}.$$

Zahlenmäßig verfolgt ergibt sich

$\frac{\nu}{\alpha}$	∞	100	10	5	4	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$
$\frac{y}{a}$	1	$\frac{10000}{9999}$	$\frac{100}{99}$	$\frac{25}{24}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{4}{3}$	∞	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{99}$	$-\frac{1}{9999}$

Diese Werte lassen erkennen, daß bei Eigenschwingungszahlen, die das vierfache und mehr der erregenden Schwingung sind, der Fehler der aufgezeichneten Amplitude kleiner als 6,7 % ist. Bei Resonanz ohne Dämpfung ist er unendlich. Wird die erregende Schwingungszahl größer als die Eigenschwingungszahl, so werden mit Zunahme der ersten die Aufzeichnungen immer kleiner. Trotzdem also Schwingungen vorhanden sind, scheinen bei diesem Verhältnis die Aufzeichnungen nur schwache oder gar keine Schwingungen zu ergeben. Das Instrument ist dann zur Aufnahme dynamischer Spannungen vollkommen ungeeignet. Im allgemeinen wird man für praktische Verhältnisse untersuchen müssen, ob die zu untersuchenden Schwingungen kleiner als $\frac{1}{4}$ der Eigenschwingungen der Anordnung sind. Abb. 2 gibt ein Diagramm dieser Verhältnisse. Die Anordnung eines Meßgeräts, das diesen Verhältnissen genügt, gibt Abb. 3. Es dient dort zur Messung der Gasdruck- und der Wärme-

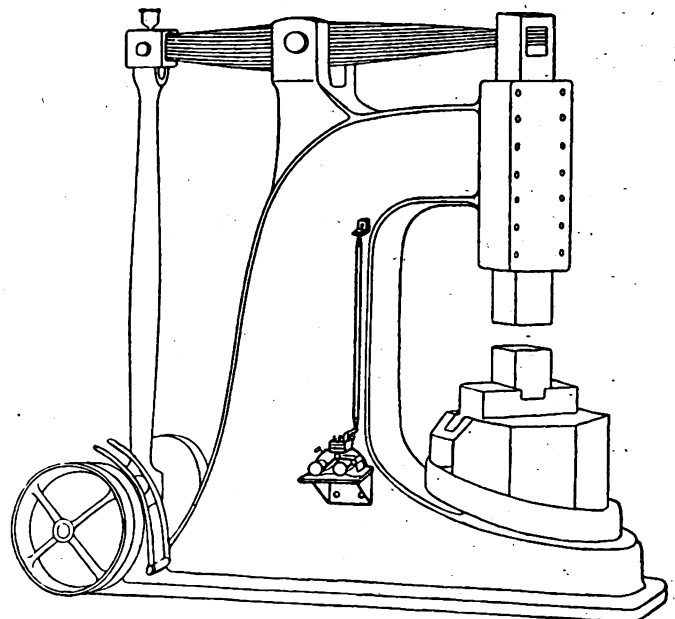


Abb. 4

Spannungsmesser an einem Federhammer.

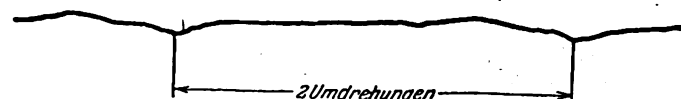


Abb. 5

Spannungsdiagramm.

spannungen am Zylinder einer doppelwirkenden Oelmaschine. Während die Länge der Meßstange ihre Art der Befestigung von Fall zu Fall wechseln, kann das Schreibgerät¹⁾ einheitlich für alle Fälle ausgebildet werden. Es besteht aus einem Gehäuse, das ein Laufwerk birgt. Dieses Laufwerk

¹⁾ Hersteller: Lehmann & Michels, Hamburg-Schnelsen.

betätigt den Gang des Diagrammpapiers, der für verschiedene Geschwindigkeiten in den Grenzen von 0,2 bis 10 Meter in der Minute eingestellt werden kann. Außer dem Diagramm selbst erfolgt noch eine Zeitmarkierung sowie eine zweite Markierung für wichtige Punkte, z. B. Totpunkt. Ähnlich wie am Zylinder eines Gasmotors läßt sich das Instrument auch an allen möglichen anderen Maschinenteilen anbringen, z. B. an einem Federhammer, Abb. 4. Die Art der Spannungsdiagramme zeigt Abb. 5 an einem doppelwandigen Zylinder.

Natürlich läßt sich dieses Meßgerät auch für alle Verhältnisse, bei denen die Verschiebung eines Punktes gegen einen andern gemessen werden soll, verwenden, besonders also auch das Unrundlaufen von Wellen, Rädern oder Scheiben.

In Abb. 7 ist die Anordnung der Meßgeräte zur Bestimmung der Biegungsschwingungszahlen einer Dampfturbinenwelle mit darauf sitzenden Laufrädern dargestellt.

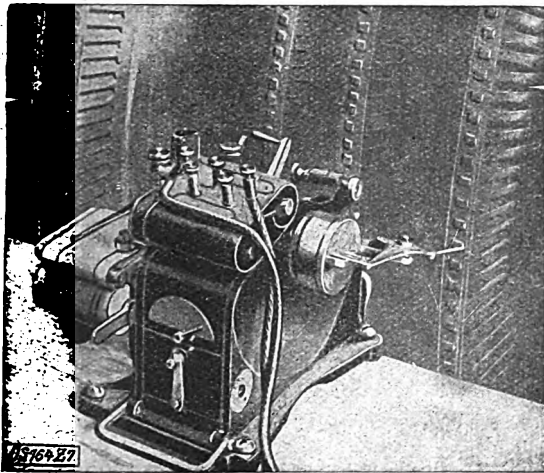


Abb. 7
Bestimmung von Biegungsschwingungszahlen.

Was das dargestellte Instrument anbelangt, so hat es beim leichtesten Hebel, der mit Rücksicht auf die Beschleunigungskräfte eingebaut werden kann, bei der meist üblichen Vergrößerung des erregenden Ausschlags, 60 000 Eigenschwingungen per Minute, so daß alle überhaupt technisch vorkommenden Schwingungszahlen erfaßt werden.

Vielfach ist jedoch dieses Meßgerät zu groß. Man verwendet sogenannte Feinmeßgeräte, von denen wohl das Okhuizensche das bekannteste ist. Im nachfolgenden sei ein

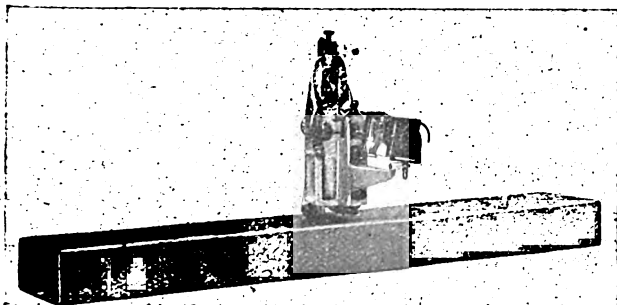


Abb. 8
Feinmeßgerät nach Dr.-Ing. J. Geiger.

anderes, von Dr.-Ing. J. Geiger eingeführtes beschrieben. Abb. 8 in Ansicht und Abb. 9 in Schnitt. Es besteht aus einem Bronzerahmen a mit den festen Körnerspitzen b und dem am Bronzerahmen festen Spiegel c. Am Hebel g ist die bewegliche Körnerspitze d angebracht, die die Meßlänge l_0 überträgt. Auf der Spiegelachse f befindet sich der bewegliche Spiegel C_1 und das Gewicht G zum Ausbalancieren. Die Körner werden durch den Schlüssel k an der zu prüfenden Stelle eingeschlagen, während das Meßgerät durch Blattfedern oder einen Draht oder Schnur am Maschinenteil befestigt wird. Die Meßlänge $l_0 = 14,8$ mm des Instruments wird durch die Hebel d und g vergrößert und

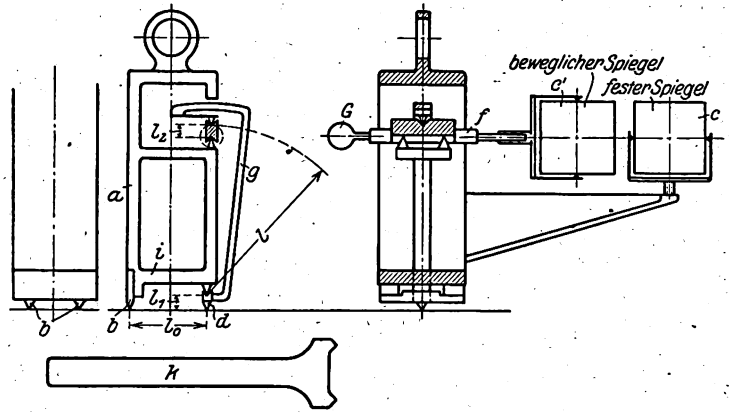


Abb. 9
Feinmeßgerät.

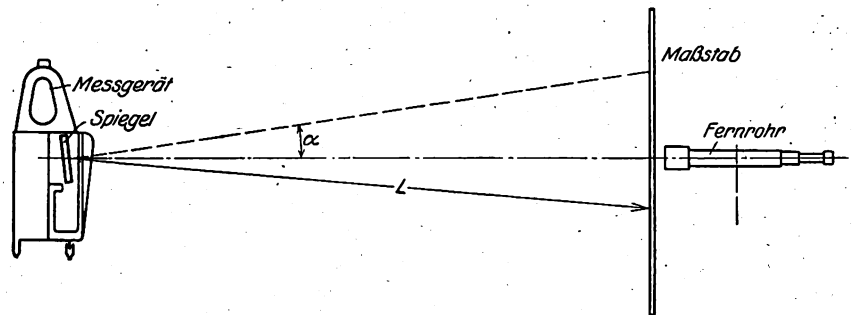


Abb. 10
Ablesung beim Feinmeßgerät.

dann mit Spiegel, Maßstab und einem ganz einfachen Fernrohr in üblicher Weise abgelesen. Die hierbei übliche Vergrößerung der ursprünglichen Dehnung wechselt zwi-

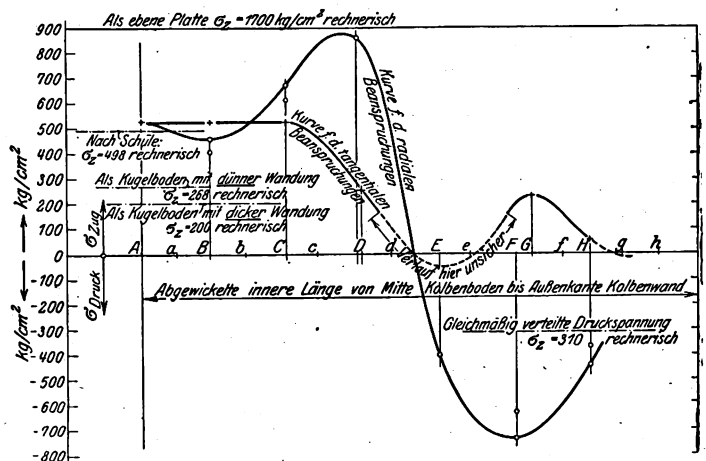


Abb. 11
Spannungsdiagramm.

schen 20 000 und 200 000. Abb. 10 zeigt die Anordnung des Maßstabes und Fernrohres, wobei

$$\frac{21 \cdot L}{l_1 \cdot l_2} = 13,4 L \text{ (L in mm)}$$

sich als Vergrößerung ergibt. Durch den festen Spiegel und den dafür aufgestellten Maßstab werden Verschiebungen und Verdrehungen des Objekts während der Messung festgestellt und von den Ausschlägen des beweglichen Spiegels abgezogen bzw. zu diesen Ausschlägen addiert, so daß objektive Resultate erhalten werden.

Außer für Zug- und Druckbeanspruchungen kann man auch Schubbeanspruchungen mit diesem Meßgerät bestimmen; dabei werden die Körner b um 90° am Bronzerahmen versetzt. Abb. 11 zeigt in einem Diagramm die mit dem Meßgerät gewonnenen Resultate für das Kolbinnere einer

1750 PS — Dieselmachine durch die vom Gasdruck herührenden Spannungen. Im Inneren des Kolbenbodens waren 4 ringförmige Rippen und eine radiale Rippe am zylindrischen Teil. Punkt A ist die Mitte des Kolbens, Punkte a, b, c, d sind die inneren Stellen an den Rippen, Punkt E ist die Mitte der inneren Abrundung, f liegt an der radialen Rippe.

Mit diesem Instrument ist es möglich, gegenüber andern Feinmeßinstrumenten hohe Vergrößerungen und damit genaue Resultate zu erzielen.

Die Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie, Sektion Deutschland

hielt am 5. d. M. ihre Frühjahrsversammlung ab. Da an diesem Tage 20 Jahre seit der Gründung der Gesellschaft verflossen waren, war der Versammlung ein besonderes Gepräge durch die Einladung einer großen Anzahl von Gästen gegeben worden. Bei Beginn der Versammlung begrüßte der Vorsitzende der Sektion Deutschland, Oberregierungsrat v. Langendorff, die Anwesenden, insbesondere die Vertreter von zahlreichen zivilen und militärischen Behörden, Instituten, gelehrten Gesellschaften, optisch-mechanischen Werkstätten usw., und sandte namens der Versammelten ein Begrüßungstelegramm an den Begründer der Gesellschaft, Hofrat Prof. Dr. Dolezal in Wien ab. Darauf erhielt Professor Dr. Eggert von der Technischen Hochschule Berlin das Wort zu einem der besonderen Gelegenheiten entsprechenden rück- und ausblickenden Vortrag: „Die Entwicklung der photogrammetrischen Auswertgeräte in den letzten dreißig Jahren“; die erläuternden Schirmbilder wurden mittels eines von dem Vertreter der Firma Carl Zeiss, Herrn Otto, zur Verfügung gestellten Projektionsapparats vorgeführt.

Bei der Schwierigkeit, ohne geometrische Zeichnungen die Ausführungen allgemein verständlich zu machen, können hier nur die Leitgedanken des außerordentlich inhaltreichen Vortrags wiedergegeben werden.

Die Photogrammetrie, von Laussedat, Paris, vor etwa 70 Jahren begründet, wurde zwar im ersten halben Jahrhundert ihres Bestehens als „Meßtischphotogrammetrie“ zu einem gewissen Abschluß gebracht (Koppe, Jordan), konnte aber infolge ihrer Schwerfälligkeit und Unwirtschaftlichkeit (Rechenarbeit wie bei den gewöhnlichen Vermessungsverfahren, mühsame Zeichenarbeit) keine Stellung erlangen, blieb vielmehr auf gewisse Ausnahmefälle (hauptsächlich bei unzulänglichem Gelände) beschränkt. Ein Wandel trat erst mit Einführung der automatischen Auswertgeräte bildete das von Koppe 1896 angegebene Instrumengröße bildete das von Koppe 1896 angegebene Instrument, das in seiner heutigen Ausführung Bildmeßtheodolit genannt wird. Bei diesem Verfahren werden die zu bestimmenden Winkel mit einem Theodoliten gemessen, dessen Zielstrahlen durch den Hauptpunkt des (vereinfacht gedachten) Objektives der Aufnahmekamera nach den einzelnen Punkten der wieder in die Kamera gebrachten entwickelten Platte gehen. Das Prinzip war schon sehr lange bekannt, auch schon, ohne daß Koppe davon wußte, 1871 von Porro in seinem Photogoniometer in der gleichen Weise durchgearbeitet. Aber der entscheidende Schritt vorwärts kam erst durch die Verknüpfung der Stereoskopie mit der Photogrammetrie zustande. Schon 1893 war von Stolze gezeigt worden, wie Stereoskopbilder zur Ausmessung benutzt werden können, indem nämlich auf jedes Halbbild ein Gitternetz aufgelegt wird, das dann ebenso wie das Stereobild räumlich erscheint. Selbstverständlich müssen zur Messung die erforderlichen Konstanten bekannt sein. Stolze selber verfolgte allerdings seinen neuen fruchtbringenden Messungsgedanken nicht weiter. Dieser fand zunächst seine praktische Anwendung in dem von de Groussilliers angegebenen und von Zeiss ausgeführten stereoskopischen Doppelfernrohr-Entfernungsmesser; dann aber, speziell zur Ausmessung von Platten, im Stereomikrometer von Pulfrich. Bei diesem Instrument liegt der Ebene jedes der zusammengehörigen Stereohalbbilder eine reelle Stiletmarke an, beide Stilette verschmelzen im Stereoskop, ganz wie die Aufnahmen, zu einem einzigen Raumbild. Aus den

Zusammenfassung: Es werden die Gesichtspunkte erörtert, die an ein Meßinstrument für dynamische Zug- und Druckmessungen, Relativverschiebungen und Biegunszahlen zu stellen sind. Es zeigt sich, daß die Eigenschwingungszahl des Instruments das vierfache der zu untersuchenden Schwingungszahl sein muß, um brauchbare Diagramme zu erzielen. Ein weiteres Meßinstrument, das optische Ablesung erfordert, wird für Stellen, bei denen nur geringer Platz und kleine Meßlängen möglich sind, beschrieben.

parallelaktischen Verschiebungen der auf stereoidentische Halbbildpunkte geführten Marken können die Entfernungen entnommen werden. Beim Stereokomparator von Pulfrich (1901) wurde statt der Verschiebung der Marken eine Bildverschiebung bei festem Meßmikroskop mit erweitertem Augenabstand eingeführt.

Die so entstandene Stereophotogrammetrie trat nun an die Stelle der einfachen Meßtischphotogrammetrie und hat letztere so gut wie ganz ersetzt. Während aber bei den beiden genannten Instrumenten die aus den Bildern entnommenen, d. h. am Mikrometer abgelesenen Daten mit rechnerischen oder zeichnerischen Verfahren weiter verarbeitet werden mußten, brachten Thompson und v. Orel ein außerordentlich wichtiges neues Element hinein, das des Automatismus. Das heißt, die Komparatorbewegungen wurden selbsttätig auf eine Zeichenfläche übertragen. Thompson (1908) maß mit seinem Stereoplotter die Höhen- und Horizontalwinkel, aber keine Entfernungen. Sein verhältnismäßig primitives Instrument hat keine praktische Weiterentwicklung erfahren. v. Orel (1908) ging in erster Linie auf die Entfernungsbestimmung aus; er lehnte sich bei seiner Konstruktion an die graphische Entfernungsbestimmung, die graphische Lösung der Parallaxengleichung, an. Um günstigere Winkelverhältnisse, d. h. größere Meßgenauigkeit, zu erhalten, wandte er den Kunstgriff an, die Basis der Bilder um einen bestimmten Faktor zu vergrößern, während die Entfernung um den gleichen Faktor verkleinert wurde, so daß die Grundgleichung

$$E = b \frac{f}{a}$$

gewahrt bleibt (E = Entfernung, b = Basis, f = Brennweite a = Parallaxe).

Die Höhenunterschiede wurden halbmechanisch durch eine besondere Art Rechenmaschine bestimmt. Das erste Modell v. Orels, der Autostereograph, wurde 1908 durch die Wiener Firma Rost gebaut. Aus der Verbindung von Autostereograph und Stereokomparator ging bei Zeiss unter Mitwirkung von Pulfrich 1909 der Stereoaustograph hervor, bei dem auch Teile der Problemlösung von Thompson verwendet waren. Als neu kam hinzu, daß durch Feststellung des Höhenlinears die Zeichnung von Schichtlinien möglich wurde.

Aber bei diesen Auswertgeräten konnten nur Halbbilder verwendet werden, die die Eigenschaften der üblichen Stereohalbbilder aufwiesen, nämlich, daß die Aufnahmen in einer Ebene lagen. Durch Bauersfeld und Pfeiffer wurde durch Einführung des Zeisschen Parallelogramms die Einrichtung derartig ausgebildet, daß nicht nur verschwenkte, sondern auch konvergente Aufnahmen behandelt werden konnten.

Mit der gleichzeitigen Nutzbarmachung der vier Konstruktionselemente: Bildmeßtheodolit, Stereoskop, Automatismus im angegebenen Sinn, Zeissches Parallelogramm im Stereoaustographen war 1914 ein gewisser Abschluß der terrestrischen Stereophotogrammetrie erreicht. Der Weltkrieg mit der im weitesten Umfang angewendeten Luftaufnahmen, die sich von den terrestrischen von vornherein durch die Schwierigkeit der Bestimmung der Lage des Aufnahmepunktes unterscheiden, brachte die Aufgabe, neue Verwertungsapparate zu finden. Solange es sich um Senkrechtaufnahmen handelte, war das Problem der Geländedarstellung verhältnismäßig einfach, anders dagegen bei windschiefen

Aufnahmen. Ein Ausbau der früheren Apparate erschien zunächst nicht praktisch. So verließ Hugerhoff das Prinzip des Stereokomparators und ging in der Hauptsache auf das des Bildmeßtheodoliten zurück. Schon 1911 war bei Zeiss ein Apparat dieser Richtung konstruiert, der als Bildmeß-Kippregel bezeichnet werden kann. Diesem Einbildapparat gegenüber brachte Hugerhoff durch Zusammenschaltung zweier nach einem derartigen Prinzip konstruierter Teile, die durch ein Meßmikroskop mit erweitertem Augenabstand verbunden wurden, wieder das Stereobild zur Anwendung. Dabei wurde das Meßmikroskop fest angeordnet, die Kameras beweglich; diese wurden mit Zeichenlinealen für die x- und y-Kordinate gekuppelt, und schließlich wurde noch eine Höhenmeßvorrichtung, die im Grundzug an den Stereoaufnahmen erinnerte, angebracht. So entstand 1921 der Autokartograph von Hugerhoff in der Werkstätte von Gustav Heyde, Dresden.

Mit dem Erscheinen des Stereoplanigraphen von Zeiss, 1923, wurde als fünftes Konstruktionselement der Automatismus der 3. Raumkoordinate eingeführt. Die Schwierigkeit und der erzielte Fortschritt lag darin, bei feststehenden Okularen die Fernrohre stets auf die verschiedenen Punkte der Bildebene einstellen zu können. Dies geschah durch Lenker, die sich in optischen Cardangelen bewegten. Die Aufzeichnung der Verstellung nach Höhe und Entfernung geht von der Bewegung der Kameras aus, die der seitlichen Verschiebung wird durch die Brücke des Zeisschen Parallelogramms vermittelt; die horizontalen Koordinaten zeichnen sich durch ein Gestänge auf dem Zeichentisch auf. Aufnahmen, die mit vertikal gerichteten Kameras gemacht sind, werden so ausgenutzt, daß eine Vertauschung der Koordinatenebenen vorgenommen wird; die Vertikalkoordinate wird zur horizontalen gemacht.

Im Jahre 1925 brachte Wild (Heerbrugg, Schweiz), ein früherer Mitarbeiter von Zeiss, seinen Autographen heraus. Dies Gerät hat im Prinzip gewisse Ähnlichkeiten sowohl mit dem Zeisschen, wie mit dem Hugerhoffschen. Wild setzt die Kameras auf die Brücke und ändert ihre Lagen mit dieser; die messenden Fernrohre stehen still. Durch Drehung der Kameras wird die Lagekorrektur für Punkte in der Vertikalen erreicht. Das Gerät ist kompakter als der Stereoplanigraph, doch sind ihm gewisse Grenzen bei der Richtung der Aufnahmen gesetzt.

Bereits 1926 trat Hugerhoff mit einem neuen, gleichfalls von Heyde gebauten Instrument hervor, dem Aerokartographen. Man kann diesen dadurch kennzeichnen, daß man sagt, er überträgt das Autokartographenprinzip auf den Raum. Die Kameras sind in der Horizontalen durch Lenker beweglich, die Neigung wird durch Prismen übertragen. Die Aufzeichnung wird nicht durch Gestängeübertragung ausgeführt, sondern unmittelbar durch die Rahmeneinrichtung. Dadurch werden kleine Abmessungen und eine besondere Gedrungenheit des Baus erreicht. Eine zeitsparende Einrichtung besteht darin, daß durch Prismenumkehrung das rechte Halbbild zum linken, das linke zum rechten gemacht werden kann. Hat man also z. B. eine fortlaufende Reihe von Bildern 1, 2, 3 . . . , von denen immer zwei aufeinanderfolgende stereoskopisch gekuppelt werden sollen, so kann man nach Auswertung von 1 + 2 letzteres stehen lassen, seine Stellung in der angegebenen Weise optisch umkehren und braucht nur noch 3 korrespondierend einzurichten. Nach Ausmessung des Paares 2 + 3 bleibt 3 stehen, wird optisch umgekehrt, mit 4 zum auszumessenden Raumbild verbunden usw. Da eine vollständige Neueinrichtung eines Paares Halbbilder immerhin (bei geübtem Arbeiter) 2—3 Stunden in Anspruch nimmt, ist die Zeitersparnis sehr erheblich, besonders, da man bei Einrichtung der neuen Halbbildplatte Anhalt an der Orientierung der stehengebliebenen hat. —

Ganz andere Wege ging Gasser. Bereits auf der 69. Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte, Braunschweig 1898, hatte Scheimpflug gezeigt, wie man das Doppelskioptikon zur Herstellung von ausmeßbaren Bildern benutzen könne. Der Grundgedanke dieses Verfahrens, den nun Gasser (Photogeodätik) wieder aufnahm, ist folgender. Macht man zwei nahezu lotrechte Aufnahmen eines Geländeabschnitts und projiziert die erhaltenen Bilder von oben auf eine horizontale Ebene unter Einhaltung der Richtung der Aufnahmebildachsen zu einander, so werden die Projektionen, die im allgemeinen Falle ganz getrennt von einander auf der Aufgabenebene liegen, bei bestimmten Entfernungen dieser, nämlich im

Bereich der gegenseitigen Durchdringung der beiden Strahlenkegel, auf der Projektionsfläche in gewissen Schichtlinien zusammenfallen. Verändert man innerhalb des Durchdringungsraums den Abstand der Projektionsfläche, so wird eine Darstellung des Geländes in Schichtlinien erreicht. Zur genauen Einstellung korrespondierender Punkte und ihrer Nachbarschaft bedient sich Gasser des Blinkverfahrens, d. h. der abwechselnden Projektion von Bildausschnitten auf die Aufgabenebene: der projizierte Bildteil erscheint ruhig, ohne zu flimmern, sobald die Projektionen der korrespondierenden Punkte aus den beiden Platten völlig zusammenfallen. Es handelt sich hier also um ein zwar doppelbildliches, aber nicht um ein stereoskopisches Verfahren. Es wird z. Zt. an seiner Erweiterung auf Aufnahmen mit beliebiger Neigung gearbeitet.

Gleichfalls als Neuelemente treten Projektion und Blinkverfahren bei Boykow auf (Aerogeodetik). Wesentlich aber ist bei seinem Verfahren zunächst die völlige Verlegung der inneren wie auch der äußeren Orientierung in die Luft, also auch, wenn nötig, Unabhängigkeit von terrestrischen Fixpunkten. Boykow verbindet zwei annähernd in gleichem Abstand und annähernd parallel fliegende Flugzeuge optisch so, daß durch drahtlose Uebertragung gleichzeitig sowohl die Geländeaufnahmen (die die Stereohalbbilder ergeben), wie auch Gegenaufnahmen der Flugzeuge von einander (die einen Teil der Konstanten ergeben) gemacht werden. Dabei wird durch Meßschwänze bekannter Länge an den Flugzeugen ihre Abstandsbestimmung voneinander erleichtert. Weiter wird erzielt, daß bei einer fortschreitenden Reihe von einander teilweise überdeckenden Aufnahme-paaren (Paaren von stereoskopischen Halbbildern) durch Orientierung des ersten Paares alle andern leicht orientiert werden können. Diese aneinander anschließende Orientierung erfolgt nach dem von Deville 1902 angegebenen Prinzip. Dieser stellte in das Raumbild reelle Leuchtpunkte, die zugleich mit dem Raumbild durch das halbbelegte Wheatstonesche Spiegelstereoskop gesehen werden. Die Leuchtpunkte können mit solchen Punkten des ersten Raumbildes zum Zusammenfallen gebracht werden, die sich auf dem anschließenden zweiten befinden. Nachdem das erste Halbbildpaar entfernt ist, wird das zweite mit den stehengebliebenen Marken in den entsprechenden Punkten zur Deckung gebracht; dann werden die Marken auf solche Punkte verschoben, die sich sicher im nächstfolgenden Bildpaar befinden, dies auf die Marken eingerichtet usw. In der Durchführung dieses Gedankens geht Boykow, entsprechend der bei Luftaufnahmen innerhalb gewisser Grenzen beliebig orientierten Stellung der Aufnahmeachsen, schrittweis vor, indem er mit dem Blinkverfahren erst einen Punkt des stereoskopischen Raumbildes mit einer Marke zur Deckung bringt, dann einen zweiten mit der entsprechenden Marke, um dann durch Drehung des Bildes um die Verbindungslinie der beiden festgelegten Punkte als Achse das Bild völlig zu orientieren. —

Kürzer konnte sich der Vortragende über andere Auswertgeräte fassen. Das optische Entzerrungsgerät ist mit Nutzen im allgemeinen nur bei Aufnahmen von annähernd ebenem Gelände zu verwenden; einige ausländische Geräte, die mitunter in einer Reihe mit Stereoplanigraph, Aerokartograph usw. genannt werden, können mit diesen nicht auf eine Stufe gestellt werden. —

Der Vorsitzende brachte Herrn Professor Eggert den Dank der Versammlung für die allgemein willkommene klare Uebersicht zum Ausdruck. War doch allen Anwesenden, auch solchen unter den Gästen, denen die behandelte Materie fern lag, ein Einblick und ein anschauliches Bild von der Entwicklung und dem Stand der behandelten Verfahren und Geräte vermittelt worden. — Unmittelbar an den Vortrag schloß sich ein zwangloses Beisammensein, mit dem der weitere Zweck der Veranstaltung, persönliche und sachliche Fühlungnahme und Aussprache, gefördert wurden.

Dr. Albrecht P. F. Richter, Werder (Havel).

Berücksichtigen Sie
bei Bestellungen die
Inserenten d. Zeitschrift

Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck.

Von
Dr.-Ing. H. Bochmann, Berlin.

III.

f) Feststellung der Leerlaufkorrektur.

Durch das Einbringen der Last in die obere Schale vor Beginn des eigentlichen Versuches soll vermieden werden, daß die Versuchswerte durch die elastischen Veränderungen der Stahlplatte, deren Füße usw. beeinflusst werden.

Bevor mit irgendeinem Versuche überhaupt begonnen werden konnte, war es unbedingt nötig, die Apparatur längere Zeit höher zu belasten, damit alle kleinen Unebenheiten auf den einzelnen Berührungsflächen wie Drehriefen usw. sich bleibend deformieren und bei den Versuchen innerhalb der Apparatur nur elastische Formänderungen auftreten können.

Um einen Ueberblick über die Größenverhältnisse der elastischen Aenderungen der Apparatur durch das Anbringen der Versuchslast mit Hilfe der oberen Schale bereits vor Beginn des eigentlichen Versuches zu erhalten, wurden dieselben für die Belastungen von 1 bis 10 kg gemessen und in dem beigegebenen Diagramm (Abb. 7) aufgetragen. Ohne die Vorbelastung der oberen Schale durch die jeweilige Versuchslast würden also Fehler bis zu 3 μ auftreten.

Diese elastischen Aenderungen der Apparatur beeinflussen das Versuchsergebnis also nicht, aber bei der Verschiebung des Angriffspunktes der Last nach dem oberen Stempel tritt eine neue zusätzliche Aenderung des Ergebnisses auf. Wie schon bei der Beschreibung der Apparatur erwähnt wurde, erfährt der obere und zum

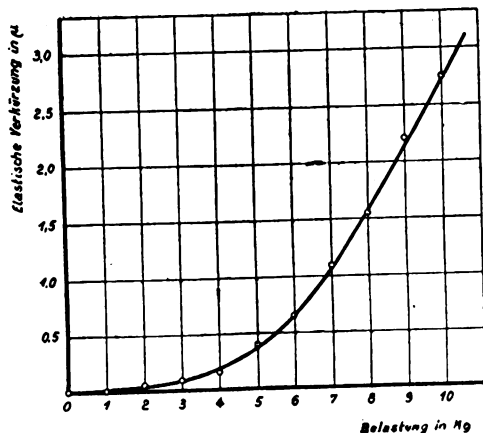


Abb. 7.
Elastische Aenderungen der Apparatur.

Teil auch der untere Stempel dabei eine elastische Verkürzung, die als Leerlauf der Apparatur bezeichnet wurde, da dieser Fehler durch die Konstruktion der Apparatur bedingt ist, während alle übrigen Korrekturen durch die Aenderungen des Optimetermeßdruckes sich ergaben.

Die Feststellung dieser Leerlaufkorrektur wurde wiederum experimentell durchgeführt; zur Kontrolle der Größenverhältnisse wurde die elastische Verkürzung der Stempel nach dem Hookeschen Gesetz errechnet. Für die Abplattungsversuche wurde aber nur das Versuchsergebnis verwendet, da nicht genau festgestellt werden kann, wie weit der untere Stempel, in welchem die Last durch die Vermittlung des Gewindes des Hakens bereits angreift, an dieser elastischen Verkürzung beteiligt ist.

Da es nicht möglich war, die beiden Stempel einwandfrei aneinander zu sprengen, mußten die Versuche an einem vorläufig noch nicht geteilten Stempelpaar

durchgeführt werden. Es ergeben sich hier folgende Werte für die Ablesung am Optimeter:

Belastung kg		Ablesung Skalenteile	
5,0	1. 0,9	2. 1,0	3. 1,0
7,5	1,5	1,5	1,5
10,0	2,0	2,1	2,0

Die Versuchswerte zeigen eine vollkommene Proportionalität zur Belastung, wie das auch theoretisch zu erwarten war. Als Mittel aus diesen 9 Versuchen ergibt sich für den Leerlauf eine Ablesung von 0,200 Skalenteilen am Optimeter für 1 kg Belastung und damit für den Stempel eine elastische Verkürzung von 0,01096 μ für 1 kg. Dieser Wert muß nun noch korrigiert werden:

1. Korrektur f_1 : Für den Ausschlag von 0,200 Skalenteilen am Optimeter ergibt sich eine Verringerung der Endbelastung um 0,000219 kg und damit eine Korrektur der elastischen Verkürzung von + 0,0219 %. Diese Korrektur kann vernachlässigt werden.

2. Korrektur f_2 : Die Korrektur für die verschiedenen Abplattungen der Meßkugel errechnet sich zu:

$$f_2 = + 0,0011379 \cdot A = + 0,00023 \mu.$$

3. Korrektur f_3 : Die verschiedene Durchbiegung des Hebels wird berücksichtigt durch

$$f_3 = - 0,00041685 \cdot A = - 0,00008 \mu.$$

4. Korrektur f_z : Beim Zerteilen des Stempelkörpers in zwei Stücke geht ein Teil für die Bearbeitung verloren. Die Länge dieses fehlenden Stückes wurde genau ermittelt und die elastische Verkürzung für dieses fehlende Stück nach dem Hookeschen Gesetze in Rechnung gesetzt und zwar nach der Gleichung:

$$f_z = \frac{L_z \cdot P}{E \cdot Q} \text{ cm}$$

$$f_z = 0,00199 \mu, \text{ wobei bedeuten:}$$

$L_z = 0,2023 \text{ cm} =$ Länge des durch die Bearbeitung verlorenen Teiles

$P = 1 \text{ kg} =$ Belastung in kg

$E = 2 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2 =$ Elastizitätsmaß des Materials

$Q = 0,50266 \text{ cm}^2 =$ Querschnitt des betreffenden Stückes.

Bei Berücksichtigung dieser Korrekturen ergibt sich als endgültiger Wert für die Leerlaufkorrektur L für das betreffende Stempelpaar mit einem Meßflächendurchmesser von 8 mm:

$$L_s = - 0,00912 \mu/1 \text{ kg}.$$

IV. Versuche an Stahlkugeln zwischen Ebenen.

a) Einfluß der Vorbelastungsänderung auf die Versuchskugeln.

Bevor auf die Versuche mit Stahlkugeln selbst eingegangen werden kann, muß noch die Korrektur f_1 bestimmt werden. Es ist dies der Einfluß der Aenderung des Vorbelastungsdruckes auf den Versuchskörper. Durch den Vorbelastungsdruck erfährt die Versuchskugel bereits eine Abplattung; mit der Apparatur wird nun die Differenz der Abplattungen der Stahlkugel unter der Vorbelastung und unter der endgültigen Belastung P bestimmt. Die endgültige Last P setzt sich nun zusammen

aus der Vorbelastung und der Versuchsbelastung. Die Vorbelastung ändert aber ihre Größe bei den verschiedenen Skalenstellungen des Optimeters (die Gründe und die Größe dieser Änderung wurden bereits erläutert.) Die Größe dieses Fehlers ist nunmehr in ähnlicher Weise wie die Korrektur f_0 rechnerisch zu ermitteln und bei den Versuchsergebnissen zu berücksichtigen.

Mit der Apparatur soll die Abplattung M der Versuchskugel unter der endgültigen Belastung P festgestellt werden; tatsächlich wird aber die Abplattung M' unter der Belastung $(P-x)$ bestimmt. Die Korrektur f_1 ist also die Differenz dieser beiden Abplattungen und kann folgendermaßen errechnet werden:

$$M = c \cdot P^{2/3}$$

$$M' = c \cdot (P-x)^{2/3}$$

wobei M = Abplattung des Versuchskörpers in cm

$$c = 1,40900 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{\rho_v}$$

ρ_v = reziproker Radius der Versuchskugel in 1/cm

P = endgültige Belastung in kg

$x = 0,001095 \cdot A$ = Druckänderung in kg

A = Optimeterablesung in Skalenteilen.

Demnach ist:

$$f_1 = M - M' = +c \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{x}{\sqrt[3]{P}} = +0,00102865 \cdot A \cdot \sqrt[3]{\frac{\rho_v}{P}} \mu.$$

Bevor auf die Abplattungsversuche an Stahlkugeln eingegangen wird, seien sämtliche Korrekturen nochmals zusammengefaßt. Es sind zu berücksichtigen:

1. $L_8 = -0,00912$ in $\mu/1$ kg
2. $f_1 = +0,00102865 \cdot A \cdot \sqrt[3]{\frac{\rho_v}{P}}$ in μ .
3. $f_2 = +0,0011379 \cdot A$ in μ
4. $f_4 = -0,00041685 \cdot A$ in μ .

b) Messung der Versuchskugeln.

Die Abplattungsversuche wurden an 5 Stahlkugeln durchgeführt. Die Feststellung ihrer Durchmesser wurde auf dem Hirth-Minimeter 1:1000 durch Vergleich mit Endmaßen vorgenommen, deren Abweichungen bekannt sind und in Rechnung gesetzt wurden. Die Meßergebnisse wurden außerdem noch korrigiert, um den Einfluß der Abplattung der Versuchskugeln unter dem Meßdruck des Instrumentes zu berücksichtigen. Zu diesem Zwecke wurde der Meßdruck des Hirth-Minimeters 1:1000 in der für das Optimeter angegebenen Weise bestimmt und ergab folgende Werte:

Skalenstellung Skalenteile	Meßdruck kg
0	0,1870
10	0,2315
20	0,2765

Die Korrektur der Meßergebnisse für die Abplattung durch den jeweiligen Meßdruck wurde nach der korrigierten Hertzschen Formel

$$M = 1,40900 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot \rho_v} \text{ cm,}$$

berechnet, wobei:

P = Meßdruck des Minimeters in kg, der der entsprechenden Skalenstellung zukommt,

ρ_v = rezipr. Radius der jeweiligen Versuchskugel in 1/cm

M = Abplattung in cm.

Es wurden vier verschiedene Durchmesser der Kugeln gemessen und nur die Mittelwerte berücksichtigt. Dabei wurden Kugeln ausgesucht, deren Unrundheit $\pm 0,1 \mu$ nicht überschritt. Es wurden folgende Werte für die Durchmesser der Versuchskugeln ermittelt:

Nr.	Nennmaß mm	Messung mit Endmaßkorr.	Korrektur M mm	tatsächl. Durchm. mm
1	2	1,9999	0,0011	2,0010
2	3	3,1720	0,0010	3,1730
3	4	3,9971	0,0009	3,9980
4	6	5,9985	0,0008	5,9993
5	10	9,9968	0,0007	9,9975

c) Durchführung und Ergebnis der Abplattungsversuche.

Die Durchführung der Versuche wurde in folgender Reihenfolge vorgenommen:

Zuerst wurden die als Tisch für die Stempel dienende Stahlplatte und die Richtplatte, auf der das Senkrechtgestell des Optimeters aufgebaut ist, unter Zuhilfenahme einer Libelle möglichst genau in der Wage ausgerichtet. Dann wurde die betreffende Stahlkugel unter Benutzung einer Pinzette zwischen die Meßflächen der Stempel eingelegt. Es muß nun ausprobiert werden, welche Parallelstücke unter die Schneide des Hebels zu schieben sind, damit sich der Hebel, dessen Lage durch die Auflage der Meßkugel auf den oberen Stempel und der Schneide auf den Endmaßen bestimmt ist, möglichst genau in wagerechter Lage befindet. Um ungefähr gleichen Auflagedruck der Schneide bei verschiedener Höhe, die durch die Abmessung der Versuchskörper erforderlich ist, zu erhalten, werden Zugfederpaare von verschiedener Länge verwendet, die entsprechend ausgewechselt werden. Darauf ist der Optimetermeßdruck zusammen mit dem Hebelübergewicht auszugleichen. Zu diesem Zwecke wird der Hebel durch Verschieben des Optimeterrohres nach unten auf der linken Seite angehoben, damit ein Lichtspalt zwischen der Meßkugel im Hebel und dem oberen Stempel sichtbar ist, und es wird nunmehr durch Auflegen von Bleischrot in der Ausgleichsschale am linken Hebelende der Zeiger der Optimeterskala auf die Stellung — 100 gebracht. Dieses Ausgleichen des Optimetermeßdruckes bei dieser Skalenstellung muß möglichst oft, mindestens aber vor jeder Versuchsreihe und nach jeder Pause wiederholt werden, da der Optimeterdruck nicht vollkommen konstant bleibt.

Innerhalb eines Halbjahres wurden maximale Differenzen von ungefähr 6 g beobachtet, während innerhalb kurzer Zeiträume bei ungefähr gleicher Temperatur höchstens Differenzen von ± 1 g festgestellt werden konnten. Es ist dies wohl auf eine Änderung der Oelschicht zurückzuführen. Die Druckdifferenz für den Gesamtbereich von 200 Skalenteilen, die allein für die Abplattungsversuche eine Rolle spielt, blieb stets konstant 0,012 kg.

Als nächste Operation wurde dann das Zusatzgewicht von 0,038 kg in die Schale (15) gelegt, um den gewünschten Vorbelastungsdruck von 1,500 kg auf den Versuchskörper zu erzeugen. Die Menge des Bleischrotes für die Versuchslast wird dann auf einer Wage festgestellt und in die obere Schale geschüttet. Hierauf wird durch Verschieben des Optimeterrohres die Skala wieder auf — 100 eingestellt. Nun wird durch Öffnen des Schiebers der oberen Schale die Versuchslast in die untere Schale gebracht und der Versuchskörper damit belastet. Der Ausschlag im Optimeter entspricht dann der elastischen Deformation des Versuchskörpers. An diesem Werte sind dann natürlich noch die verschiedenen Korrekturen anzubringen.

Untersucht wurden 5 verschiedene Stahlkugeln bei je 6 Belastungen. Die einzelnen Versuche wurden viermal wiederholt und die Rechnung mit dem Mittelwerte durchgeführt. Bei größerer Versuchspraxis läßt sich eine Genauigkeit der einzelnen Werte von $\pm 0,1$ Skalenteilen in der Optimeterablesung leicht erreichen. Diese Genauigkeit der Abplattungsversuche bei Stahlkugeln, ließ

sich selbst nach einer Pause von mehreren Monaten sicher einhalten.

Um alle Zusammenhänge sorgfältig zu untersuchen, wurden die Versuche auch an einer Halbkugel durchgeführt, um die Größe der Abplattung bei der Berührung einer Kugelfläche mit einer Ebene feststellen zu können. Es wurde zu diesem Zwecke die 3-mm-Kugel nach der Messung geteilt und diese Fläche nach Endmaßgüte bearbeitet. Die Kalotte wurde bei den Versuchen dann auf dem unteren Stempel aufgesprengt und die Versuche wurden in der bekannten Weise durchgeführt.

Die Auswertung der Beobachtungen in der nachfolgenden Tabelle soll an einem Zahlenbeispiel erläutert werden. Für den Belastungsfall $P = 1 \text{ kg}$ für die 2-mm-Kugel wird durch den Versuch die Abplattungsdifferenz unter den Belastungen von 1,5 und 2,5 kg bestimmt. Für diesen Fall wurden im Optimeter folgende vier Beobachtungen abgelesen:

1. 28,3 Skalenteile
2. 28,4 „
3. 28,3 „
4. 28,3 „

In der dritten Spalte der Tabelle ist als Mittelwert dieser vier Meßergebnisse die Abplattung A zu 28,33 Skalenteilen angegeben. Die erste Stelle nach dem Komma kann direkt geschätzt werden, während die folgende Stelle durch die Mittelwertbildung gefunden wird. Diese Beobachtung A im Optimeter wird nun mit dem Uebersetzungsverhältnis des Hebels multipliziert und man erhält damit die elastische Verkürzung A der Kugel in μ :

$$A' = 28,33 \cdot 1/18,250 = 1,5548 \mu.$$

Dieser Wert A' muß nun noch korrigiert werden. Für 1 kg Belastung ist für das verwendete Stempelpaar mit den 8 mm Meßflächen die Leerlaufkorrektur:

$$L_8 = - 0,0091 \mu.$$

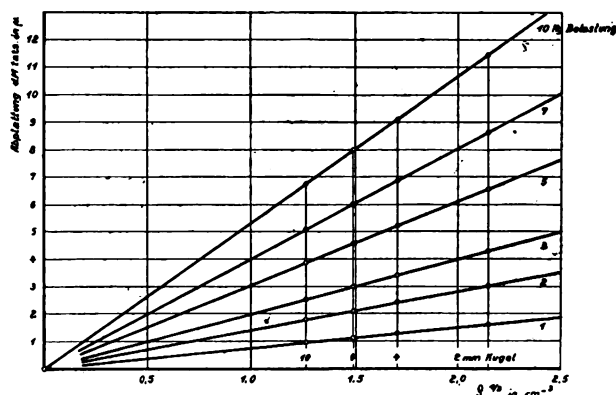


Abb. 8

Versuchsergebnisse Stahlkugel gegen Ebene.

Die Korrektur f_1 ist nun:

$$\begin{aligned} f_1 &= + 0,00102865 \cdot A \cdot \sqrt[3]{\frac{\rho}{P}} \\ &= + 0,00102865 \cdot 28,33 \cdot \sqrt[3]{\frac{1,0005}{2,500}} \\ &= + 0,0463 \mu. \end{aligned}$$

Die Korrektur f_2 errechnet sich nach der Beziehung:

$$\begin{aligned} f_2 &= + 0,0011379 \cdot A = + 0,0011379 \cdot 28,33 \\ &= + 0,0322 \mu, \end{aligned}$$

und die Korrektur f_4 ist:

$$\begin{aligned} f_4 &= - 0,00041685 \cdot A = - 0,00041685 \cdot 28,33 \\ &= - 0,0118 \mu. \end{aligned}$$

Die tatsächliche Abplattungsdifferenz (dM [tats.] in μ) der 2-mm-Kugel unter der Vorbelastung und unter der Endbelastung ist dann bei Berücksichtigung dieser Korrekturen:

$$\begin{aligned} A' &= 1,5548 \mu \\ L_8 &= - 0,0091 \mu \\ f_1 &= + 0,0463 \mu \\ f_2 &= + 0,0322 \mu \\ f_4 &= - 0,0118 \mu \end{aligned}$$

$$dM \text{ (tats.)} = 1,612 \mu$$

Ergebnis der Abplattungsversuche an Stahlkugeln.

Kugeldurchm. mm	Bel. kg	A Skle.	A' μ	+ f_1 μ	+ f_2 μ	- f_4 μ	dM tats. μ
2	1	28,32	1,5548	0,0463	0,0322	0,0118	1,612
	2	53,35	2,9233	0,0779	0,0607	0,0222	3,021
	3	76,13	4,1713	0,1022	0,0866	0,0317	4,301
	5	117,00	6,4110	0,1389	0,1331	0,0488	6,589
	7	154,05	8,4412	0,1673	0,1753	0,0642	8,656
	10	205,00	11,2328	0,2012	0,2333	0,0855	11,491
4	1	22,65	1,2411	0,0294	0,0258	0,0094	1,278
	2	42,55	2,3315	0,0493	0,0484	0,0177	2,393
	3	60,93	3,3384	0,0649	0,0693	0,0254	3,420
	5	93,93	5,1466	0,0885	0,1069	0,0392	5,258
	7	123,65	6,7755	0,1066	0,1407	0,0515	6,908
	10	163,25	8,9454	0,1273	0,1858	0,0681	9,100
6	1	19,95	1,0932	0,0226	0,0227	0,0083	1,121
	2	37,50	2,0501	0,0380	0,0427	0,0156	2,097
	3	53,27	2,9188	0,0496	0,0606	0,0222	2,979
	5	81,70	4,4767	0,0673	0,0930	0,0341	4,557
	7	107,93	5,9141	0,0813	0,1228	0,0450	6,010
	10	143,25	7,8450	0,0975	0,1630	0,0597	7,960
10	1	16,90	0,9260	0,0161	0,0192	0,0070	0,945
	2	31,70	1,7370	0,0271	0,0361	0,0155	1,769
	3	45,05	2,4685	0,0354	0,0513	0,0188	2,509
	5	69,38	3,8014	0,0482	0,0789	0,0289	3,854
	7	91,65	5,0219	0,0582	0,1043	0,0382	5,083
	10	120,95	6,6275	0,0695	0,1376	0,0542	6,693
Halbkugel 3	1	12,45	0,6822	0,0087	0,0142	0,0052	0,691
	2	23,40	1,2822	0,0146	0,0266	0,0098	1,295
	3	33,45	1,8329	0,0193	0,0381	0,0139	1,849
	5	51,05	2,7973	0,0260	0,0581	0,0213	2,815
	7	67,85	3,7178	0,0316	0,0772	0,0283	3,735
	10	89,25	4,8904	0,0376	0,1016	0,0372	4,901

In dieser Tabelle sind für die verschiedenen Laststufen folgende Leerlaufkorrekturen berücksichtigt:

$$\begin{aligned} P &= 1 \text{ kg} & L_8 &= 0,0091 \mu \\ 2 & & & 0,0182 \mu \\ 3 & & & 0,0274 \mu \\ 5 & & & 0,0456 \mu \\ 7 & & & 0,0638 \mu \\ 10 & & & 0,0912 \mu \end{aligned}$$

Die Versuchsergebnisse (dM [tats.] in μ) sind in einem Diagramm (Abb. 8) über der dritten Wurzel aus der Krümmung der rezipr. Kugelradien aufgetragen. Es zeigt sich, daß die Abplattung für konstante Belastungen mit der dritten Wurzel aus der Krümmung proportional ansteigen. Um die Ergebnisse durch die Halbkugel direkt für das Diagramm (Abb. 8) verwenden zu können, wurden diese Werte verdoppelt.

d) Auswertung der Versuchsergebnisse.

Mit der Apparatur wird die Abplattungsdifferenz der Kugel unter zwei verschiedenen Belastungen beobachtet; dieser Wert läßt sich aus der folgenden Beziehung errechnen:

$$dM = c \cdot (P_1^{1/3} - P_2^{1/3}) \cdot \rho^{1/3} \text{ in } \mu,$$

wobei:

dM = Differenz der Abplattungen in μ

c = konstanter Faktor

P = Summe aus Vorbelastung und Versuchsbelastung in kg

P_v = Vorbelastung in kg.

ρ = rezipr. Radius der betreffenden Kugel in 1/cm.

Aus dieser Gleichung ergibt sich der konstante Faktor c zu:

$$c = \frac{d M}{(P^{1/2} - P_v^{1/2}) \cdot \rho^{1/2}}$$

Sind diese Werte für den konstanten Faktor c bei den verschiedenen Belastungen und Kugeldurchmessern einander innerhalb der Versuchsgenauigkeit gleich, so ist damit bewiesen, daß die Hertzschen Funktionen für Belastung und Krümmungen richtig sind.

Wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich, ist dies in der Tat der Fall. Aus den gefundenen Werten für den konstanten Faktor c wird nun das Mittel gebildet, indem den einzelnen Versuchswerten ein dem Optimeterschlag proportionales Gewicht G beigelegt wird. Eine Ausnahme hiervon bildet der Versuch mit 10 kg an der 2-mm-Kugel, da in diesem Falle für die Ablesung die Optimeterskala nicht mehr ausreichte, und dieser Wert durch Extrapolation ermittelt werden mußte. Diesen Versuche wurde eine geringeres Gewicht zugeschrieben.

Zu den Versuchen mit der Halbkugel sei bemerkt, daß das Resultat mit 2 multipliziert wurde, um die Werte direkt mit zur Mittelwertbildung benutzen zu können. Bei der Mittelwertbildung selbst wurden die Halbkugelversuche hingegen nur mit dem tatsächlich geringeren Ausschlag als Gewicht bewertet.

Auf Grund der umstehenden Tabelle errechnet sich der Mittelwert für den konstanten Faktor c zu 1,40899.

Der konstante Faktor nach Hertz für den Berührungsfall Kugel gegen zwei Ebenen betrug 1,55703 und man erhält somit eine Abweichung von - 0,14804 oder - 9,508 %.

Um über die erreichte Genauigkeit der Versuchsergebnisse einen Ueberblick zu gewinnen, sei die Fehlerrechnung durchgeführt. Nach der Gaußschen¹⁴⁾ Fehlerrechnung ist der mittlere Fehler der einzelnen Messung:

$$e = \pm \sqrt{\frac{S}{n-1}}$$

und der mittlere Fehler des Mittelwertes:

$$E = \pm \frac{e}{\sqrt{n}}$$

wobei bedeuten:

n = Anzahl der einzelnen Beobachtungen

d = Fehler oder Abweichung vom arithmetischen Mittel

S = Summe der Quadrate dieser Abweichungen.

Bei den vorliegenden Versuchsergebnissen handelt es sich um eine Versuchsreihe von 30 Werten. Es wurden ohne Berücksichtigung der Vorversuche 120 Messungen für den Berührungsfall Kugel zwischen Ebenen durchgeführt. Die einzelnen Werte ergaben sich also bereits als Mittel aus vier Beobachtungen.

Im vorliegenden Falle ist:

$$n = 30$$

$$S = 39603 \cdot 10^{-8}$$

Der mittlere Fehler des einzelnen Wertes der Versuchsreihe ist:

$$e = \pm 36,955 \cdot 10^{-8} = \pm 0,262 \%$$

und der mittlere Fehler des Mittelwertes ist:

$$E = \pm 6,747 \cdot 10^{-4} = \pm 0,048 \%$$

Tabelle für die Bestimmung des Mittelwertes des konstanten Faktors c aus den Versuchswerten.

Kugeld. mm	Belastg. kg	Nenner	Faktor c	Gew.	c. Gew.
2	1	1,145179	1,40816	1,61	2,26714404
	2	2,142957	1,41001	3,02	4,25824228
	3	3,048562	1,41093	4,30	6,06698610
	5	4,679803	1,40801	6,59	9,27877272
	7	6,148843	1,40781	8,66	12,19162549
	10	8,152045	1,40966	10,00	14,09658000
3	1	0,982056	1,40684	0,69	0,97072236
	2	1,837707	1,40991	1,29	1,81878261
	2	2,614315	1,41460	1,85	2,61701000
	5	4,013196	1,40272	2,81	3,94165163
	7	5,272982	1,41658	3,73	5,28384340
	10	6,990841	1,40229	4,90	6,87123080
4	1	0,909232	1,40536	1,28	1,79886336
	2	1,701432	1,40669	2,39	3,36199149
	3	2,420451	1,41304	3,42	4,83260364
	5	3,715599	1,41503	5,26	7,44307884
	7	4,881966	1,41501	6,91	9,77768455
	10	6,472437	1,40595	9,10	12,79410860
6	1	0,794196	1,41162	1,12	1,58100992
	2	1,486167	1,41101	2,10	2,96312520
	3	2,114215	1,40936	2,98	4,19990472
	5	3,245500	1,40428	4,56	6,40353048
	7	4,264298	1,40933	6,01	8,47006729
	10	5,653543	1,40793	7,96	11,20713076
10	1	0,669882	1,41114	0,95	1,34058680
	2	1,253541	1,41105	1,77	2,49756027
	3	1,384283	1,40707	2,51	3,35174068
	5	2,737491	1,40797	3,85	5,42067680
	7	3,596819	1,41314	5,08	7,17873596
	10	4,768609	1,40366	6,69	9,39047871

Sa. 123,39 173,85546995

Von Interesse ist noch die Beobachtung der vor-kommenden größten Abweichungen der einzelnen Werte der Versuchsreihe vom Mittelwert. Diese sind:

$$= + 76 \cdot 10^{-4} = + 0,539 \%$$

$$= - 67 \cdot 10^{-4} = - 0,476 \%$$

Als Ergebnis der Abplattungsversuche an Stahlkugeln kann also festgestellt werden, daß die Beziehungen für den Kugeldurchmesser und die Belastung in der Hertzschen Formel für die Abplattung einer Kugel zwischen zwei Ebenen experimentell bestätigt werden. Es ergibt sich aber praktisch eine Abweichung von - 9,508 % vom Hertzschen Zahlenfaktor.

Die Abplattung einer Stahlkugel zwischen zwei Ebenen kann also praktisch auf Grund der vorliegenden Abplattungsversuche nach folgender Formel errechnet werden:

$$M = 1,40899 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot \rho} \text{ cm,}$$

wobei bedeuten:

M = Abplattung in cm

P = Belastung in kg

ρ = 1/R = Krümmung der Kugel in 1/cm.

In diese Formel werde statt der Krümmung der Durchmesser der Kugel eingeführt und alle Längenmaße in mm ausgedrückt, um diese Beziehung in eine für die Technik gebräuchliche Form zu bringen. Die Abplattung ist dann:

$$M = 3,825 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt[3]{\frac{P^2}{D}} \text{ mm,}$$

wobei bedeuten:

M = Abplattung in mm

P = Belastung in kg

D = Kugeldurchmesser in mm.

(Fortsetzung folgt.)

¹⁴⁾ F. Kohlrausch, Lehrbuch der praktischen Physik.

Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. März 1927.

Pos.	Benennung der Ware		Einfuhr		Ausfuhr	
			März	Jan.—März	März	Jan.—März
752	Optisches Glas, roh, roh vorgepreßt	dz 25 dz 37 Rm. 15000	63 89 38000.—	158 148 71000.—	651 583 339000.—	
	Vorjahr Wert					
753	Rohglas in Kugeln oder Kugelkappen	dz — dz — Rm. —	— — —	58 — 17000.—	164 149 38000.—	
	Vorjahr Wert					
755	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, ungeschliffen, ungefaßt	dz — dz 5 Rm. —	— 29 —	82 86 63000.—	216 346 138000.—	
	Vorjahr Wert					
756a	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, geschliffen; Brenngläser, Lupen, alle diese ungefaßt	dz 2 dz 24 Rm. 7000.—	6 39 19000.—	89 96 361000.—	219 258 933000.—	
	Vorjahr Wert					
756b	Optisches Glas, geschliffen (Linsen für optische u. photographische Zwecke), ungefaßt	dz — dz — Rm. —	— 4 —	Ausfuhr nachstehend unter 757c/d		
	Vorjahr Wert					
757a	Brillen und andere gefaßte Augen-, Brenngläser, Lupen	dz — dz 1 Rm. —	— 6 —	130 122 275000	317 310 720000.—	
	Vorjahr Wert					
757b	Ferngläser, terrestrische; Operngläser	dz 8 dz 4 Rm. 40000.—	19 14 95000.—	93 131 406000.—	278 349 1169000.—	
	Vorjahr Wert					
757c	Sonstiges opt. Glas, geschliffen, gefaßt (Fernrohrobjektive), Stereoskope, Mikroskope	dz 5 dz 2 Rm. 16000.—	23 8 73000.—	445 475 1051000.—	1252 1411 2876000.—	
	Vorjahr Wert					
757d	Photogr. Linsen, geschliffen und gefaßt, photograph. Objektive und Apparate	dz 45 dz 9 Rm. 176000.—	103 32 403000.—	212 206 1122000.—	482 541 2469000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₁	Läutewerke, Elektrisiermaschinen, Modelle von Maschinen, Zählwerke, hydrometrische Instrumente, Geschwindigkeitsmesser, usw.	dz 98 dz 81 Rm. 135000.—	250 218 295000.—	1255 1754 771000.—	3962 4468 2310000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₂	Reißzeuge, mathematische Instrumente usw.	dz — dz 1 Rm. —	21 4 5000.—	107 87 269000.—	295 256 699000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₃	Optische Meßinstrumente (Polarisationsinstrumente usw.), Bussolen, Kompass, astronom. Fernrohre u. andere astronom. geodätische, nautische, geophysikalische und meteorologische Instrumente	dz 6 dz 2 Rm. 14000.—	27 13 37000.—	141 163 634000.—	414 521 1604000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₄	Chirurgische Instrumente	dz 18 dz 7 Rm. 19000.—	31 24 44000.—	259 465 867000.—	844 1359 2671000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₅	Präzisionswagen, Instrum. für Metrologie, barometrische, kalorimetrische, thermometrische u. chem. Instrum.	dz 12 dz 5 Rm. 6000.—	44 6 53000.—	256 238 383000.—	661 683 1013000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₇	Physikalische Lehrapparate	dz — dz — Rm. —	Einfuhr nach Beschaffenheit		63 74 113000.—	
	Vorjahr Wert				195 246 360000.—	
Gesamtmenge aller Positionen:		dz 225	593	3348	9950	
Gesamtwert aller Positionen:		Rm. 428000.—	1062000.—	6403000.—	17319000.—	

Referate.

Jahresbericht des Direktors des Bureau of Standards für das mit dem 30. Juni 1926 endende Geschäftsjahr. (Miscellaneous Publications Nr. 75; 45 Seiten.)

Der alljährlich vom Direktor an den Sekretär des Handelsministeriums erstattete Bericht, gibt einen Ueberblick über die Organisation des Bureau of Standards und vor allem über die während des Berichtsjahres ausgeführten Arbeiten. Von großem Vorteil hat sich das Zusammenarbeiten mit den verschiedenen technischen Gesellschaften erwiesen. Ferner nimmt das Bureau of Standards aktiven Anteil an den Arbeiten des amerikanischen Normenausschusses (vor allem seinem Gewindeausschuß), ist es doch Pate für 13 Normen und Mitglied von 69 Ausschüssen.

Um das Interesse für seine Tätigkeit zu wecken, gibt das Bureau neben seinen regelmäßigen wissenschaftlichen und technischen Veröffentlichungen noch eine Monatszeitschrift heraus, die einen kurzen Bericht über die Fortschritte seiner laufenden Arbeiten bringt, und arbeitet auch in steter Fühlung mit der Tagespresse.

Im Berichtsjahre wurden rund 180 000 Prüfungen mit etwa 660 000 Bestimmungen erledigt, darunter 11 000 Prüfungen von Lehren und Stählen dafür. Die größte Prüfungszahl von rund 250 000 wurde von den Fieberthermometern erreicht.

An der großen Zahl der ausgeführten Arbeiten können hier nur wenige angeführt werden, die für uns ein näheres Interesse haben. So wurde ein blaues Schutzglas für Schweißer hergestellt, das auch das Ultraviolett absorbiert; die Haftfähigkeit von Holzschrauben in verschiedenen Holzern, senkrecht und parallel zur Faser bestimmt; die Herstellung des optischen Glases verbessert, sowie seine Viskosität und Alterung untersucht. Weitere Versuche befaßten sich mit der Schneidfähigkeit von Stählen, den Längenänderungen und der Abnutzung von Lehrenstählen, der Korrosion verschiedener Metalle und der Abnutzung von Lagern. Gut bewährt hat sich die Bestimmung der Span-

nung in Bauteilen mittels des Widerstandes einer Säule aus Graphitplatten. Auch bei photographischen Emulsionen sind wesentliche Fortschritte erzielt, ferner im Verchromen von Druckplatten.

Auf Interesse können die folgenden Zahlen rechnen, die die Bedeutung der Lehren für den Austauschbau illustrieren. Bei der Herstellung des amerikanischen Infanteriegewehrs werden 1263, bei der eines Maschinengewehrs 2200 und bei der eines Kraftwagens 15 000 Lehren gebraucht. In den verschiedenen Kriegsarsenalen befinden sich mehr als eine halbe Million Lehren im Werte von etwa 30 Millionen Dollar. Um die Unmenge der in der Industrie gebrauchten Lehren zu prüfen, muß diese mit den nötigen Normalen (Endmaßen) versehen werden. Zu ihrer Prüfung hat das Bureau of Standards ein Endmaß-Interferometer von Zeiss bezogen. Außerdem soll noch ein Michelson-Interferometer beschafft werden.

Von sonstigen neuen Anschaffungen sei ein großer Longitudinal Komparator, eine Kreisteilmaschine und eine Kühleinrichtung zur Untersuchung von Uhren genannt.

Während des Berichtsjahres erschienen 158 offizielle Veröffentlichungen, wodurch deren Gesamtzahl seit Bestehen des Bureau auf 1290 stieg. Die jährlichen Aufwendungen für das Bureau of Standards belaufen sich auf rund 2 Millionen Dollar.

B.

Simplified Practice Recommendation Nr. 57: Wrought-Iron and Wrought Steel Valves and Fittings.

In dem vorliegenden Heft berichtet der amerikanische Ausschuß zur Ausmerzung des Ueberflüssigen, über seine Tätigkeit auf dem Gebiet der eisernen Röhren. Danach ist es ihm möglich geworden, ihre Zahl von 62 auf 49, also um 21 %, und die der Ventile und Fittings um 762 Stück oder knapp 4 % zu verringern. Die jetzt zu gebrauchenden Röhren sind in 3 Tabellen, (normale, extra starke und doppelt extra starke Röhren) mitgeteilt.

B.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassée, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

Ambrohn, Hermann, und Frey, Albert, Das Polarisationsmikroskop, seine Anwendung in der Kolloidforschung und Färberei. (Aus der Reihe: Kolloidforschung in Einzeldarstellungen.) Leipzig 1926, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 195 Seiten oktav mit 48 Figuren im Text und einer Farbentafel. Preis in Ganzleinwand RM. 13.80.

Trotz seines beschränkten Umfangs bietet das Bändchen einen außerordentlich reichen Inhalt, der sich auch nicht etwa auf Erwähnungen, Aufzählungen und Hinweise beschränkt. Schon der erste Teil, „Untersuchungsmethoden“, geht weit über seine Überschrift hinaus. Als Einleitung bringt er eine zwar kurzgefaßte, aber sowohl für allgemeine Zwecke wie für die im Bande selbst behandelten Fragen erschöpfend ausgeführte Theorie der Polarisation, und zwar, was vielen sehr willkommen sein wird, mit elementar-mathematischer Ableitung der Haupterscheinungen. Einen sachdienlichen Anhalt bei praktischer Arbeit bietet die Ergänzung der Tabelle der Interferenzfarben (1. bis 5. Ordnung) durch die der Kombinationsfarben mit Gipsplättchen Rot I und II. Auf die Dispersion der Doppelbrechung (anomale Farbenfolgen) wird ausführlicher, als es sonst in kurzen Werken der Fall ist, eingegangen. Der Abschnitt über Kompensatoren bringt das Kennzeichnende der einzelnen Ausführungsarten. Die Behandlung des Dichroismus und der konospischen Betrachtung hebt gleichfalls deren entscheidendes Wesen scharf heraus. Auch das Polarisationsmikroskop wird unter besonderen Gesichtspunkten betrachtet. Schon in diesem Teil: „Optische Untersuchungsmethoden zur Erschließung“ pracht worden. Mehr noch finden sie sich im zweiten Teil: „Doppelbrechungserscheinungen dispersoider Systeme“ (Form- und Eigendoppelbrechung, Orientierungs- und Spannungsdoppelbrechung). Die meisten Einzelheiten über Kolloidforschung und Kolloidkonstitution bringt der dritte Teil: „Optische Untersuchungsmethoden zur Erschließung des submikroskopischen Feinbaus dispersoider Systeme“, der folgende Hauptabschnitte hat: Historisch-terminologische Einleitung, Imbibitionsmethode, Richten der Teilchen, optischer Nachweis chemischer und physikalischer

Veränderungen, Beitrag zur Theorie der Färbungen. Bei jedem behandelten Thema reichhaltiger Literaturhinweis. Das Werk erwähnt nicht nur viele schwebende Fragen, deren Beantwortung trotz ihrer Wichtigkeit noch nicht in Angriff genommen ist, sondern regt auch den Leser an, selber weitere Vorwürfe zu experimenteller Arbeit zu formen. — Es ist übrigens sehr anziehend, das vorliegende Werk mit H. Ambrohn's „Anleitung zur Benutzung des Polarisationsmikroskops bei histologischen Untersuchungen“ vom Jahre 1892 zu vergleichen und die Weiterentwicklung und Vertiefung der in dieser gegebenen Grundlagen zu verfolgen.

Albrecht P. F. Richter, Werder (Havel).

H. Behr. Kugel- und Rollenlager (Wälzlager). Unter besonderer Berücksichtigung des Einbaus. (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiten, herausgegeben von Eugen Simon, Berlin, Heft 29). 64 Seiten mit 197 Figuren im Text. Verlag Julius Springer, Berlin. 1927. M. 1.80.

Bei der großen Bedeutung, die die Wälzlager haben, ist es zu begrüßen, daß auch ein Heft der Werkstattbücher ihnen gewidmet ist. Der Verfasser behandelt dieses wichtige Gebiet auf Grund eingehender Erfahrung in folgenden Kapiteln: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Kugellager. Die Bewegungsverhältnisse im Kugellager. Berechnung der Kugellager. Reibungsverhältnisse. Werkstoff und Bearbeitung der Wälzlager. Arten der Wälzlager. Käfige für Wälzlager. Normen und Passungen. Abdichtungen. Schmierung. Auswahl der Wälzlager. Richtiger und fehlerhafter Einbau. Einbaubeispiele.

Namentlich die beiden letzten Kapitel werden für den Gebraucher von Kugellagern von ganz besonderem Wert sein, da ihm hier an Hand von Beispielen aus der Praxis sehr wertvolle Winke für den einwandfreien Einbau von Wälzlagern gegeben werden. Vielleicht hätte die Frage der Passung unter Berücksichtigung der Kugelluft noch etwas eingehender behandelt werden können, doch ist dem durch Verweis auf die einschlägige Literatur Rechnung getragen. Es soll dies auch kein Tadel sein, da der übrige Inhalt dafür um so reichhaltiger ausgefallen ist.

B.

Rundschau

Forschungs- und Bildungswesen

Ein Verein „Geschichte der Technik e. V.“

Am 11. April 1927 wurde zu Berlin ein Verein „Geschichte der Technik e. V.“ gegründet, der den Zweck hat, die geschichtlich-technischen Sammlungen des bekannten Schriftstellers Dr. Ing. e. h. Franz M. Feldhaus, Berlin-Tempelhof, auszubauen und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Die umfangreichen Kartotheken, die in die Tausende gehende Bildersammlung und die sich hieran anschließenden der Öffentlichkeit bisher unzugänglichen Archive, die Feldhaus in jahrzehntelanger, mühevoller Arbeit zusammengebracht hat, sollen vor allem Bildungszwecken, Schulen, Ausstellungen und Sammlern erschlossen dann aber auch der Industrie und ihren Verbänden für ihre mannigfaltigen Zwecke zugänglich gemacht werden. Unter den Gründern befinden sich namhafte Gelehrte, so Geheimrat Nachtweh, ord. Professor an der Technischen Hochschule Hannover, der bekannte Museumsfachmann Professor Pazaurek, Stuttgart, der Wiener Hofrat Ingenieur Witt, Mitglied des Bundesministeriums für Unterricht u. a. Die Geschäftsstelle des Vereins, die alle gewünschten Auskünfte erteilt, befindet sich Berlin W 10, Genthiner Str. 7. Vorstand ist der Rechtsanwalt Dr. H. Voß, Berlin.

Es ist begrüßenswert, daß diese Sammlung des Techno-Historikers Dr. Ing. e. h. Franz M. Feldhaus, die ihresgleichen auf der ganzen Welt nicht hat, jetzt durch Gründung des Vereins „Geschichte der Technik e. V.“, dessen Mitglied jede Einzelperson, jede Firma und jeder wirtschaftliche Verband werden kann, auf eine breitere Basis gestellt wird, als es Feldhaus bisher aus eigenen Mitteln möglich war. Die erste große Frucht dieser Gründung soll in einigen Jahren in Gestalt einer mehrbändigen Geschichte der Technik, darin Feldhaus seine jahrelangen Studien sorgsam niederlegen wird, erscheinen, ein Plan, der von allen Seiten begrüßt wurde und in Kreisen der exakten Wissenschaft lobende Anerkennung fand.

60 Jahre Technikum Mittweida.

Die älteste und besuchteste höhere technische Lehranstalt Deutschlands, das Technikum Mittweida, begeht unter Leitung des Oberstudiendirektors Hofrat Professor Dipl.-Ing. A. Holz in diesem Jahre in der Zeit vom 2. bis 4. Juni die Feier des 60jährigen Bestehens, in Verbindung mit den festlichen Veranstaltungen findet die Weihe eines Ehrenmales für die Gefallenen des Weltkrieges statt. Ferner sind sportliche Veranstaltungen und ein internationales Schachturnier vorgesehen. Die Anstalt, die durch ihre von allen maßgebenden Seiten anerkannte vorbildliche Organisation im Laufe der Jahre Weltruf erlangt hat, steht mit ihren reich ausgestatteten Laboratorien, Modellsammlungen, Lesesälen und Lehrwerkstätten nach wie vor an erster Stelle unter den höheren technischen Lehranstalten. Sie wird aus allen Teilen der Welt von jungen Leuten besucht, die sich eine gründliche und den Bedürfnissen der Praxis angemessene Ingenieurausbildung aneignen wollen. Die zwei Menschenalter, auf welche die Anstalt zurückblicken kann, haben ihr eine ununterbrochene Aufwärtsentwicklung gebracht. Die erhebliche Zahl von Ingenieuren, die auf ihr ihre Ausbildung gewonnen haben und die z. T. in leitenden Stellungen in und außerhalb Deutschlands ihren Ruf verbreiten helfen und ihr immer neuen Nachwuchs zuführen, sind der beste Beweis für den hervorragenden Wirkungsgrad der auf dem Technikum Mittweida befolgten Ausbildungsgrundsätze. Möge der Anstalt, die ihre einzigartige Entwicklung der schöpferischen Privatinitiative ihres Gründers und ihres jetzigen Leiters verdankt, auch nach ihrem Jubiläum eine gleichgünstige Weiterentwicklung beschieden sein.

Normung im Vermessungswesen.

Am 22. April d. J. hat im Deutschen Normenausschuß die Gründungsversammlung des „Fachnormenausschusses

für das Vermessungswesen“ stattgefunden, an welcher Vertreter der Ministerien und der Behörden, soweit sie am Vermessungswesen interessiert sind, der wissenschaftlichen Fachkreise, sowie der optischen und der feinmechanischen Industrie und des Handels teilgenommen haben. In eingehenden Vorbesprechungen mit Behörden, Hochschullehrern und Vertretern der Industrie und des Handels waren die Grundlagen für diese Normung geklärt.

Uebereinstimmung besteht darin, daß, soweit optische Meßinstrumente — insbesondere Theodolite und Nivellierinstrumente — in Frage kommen, eine Typisierung ausgeschlossen bleiben muß. Die lokalen Besonderheiten und demgemäß die Anforderungen der Praxis sind so vielseitig, daß grundsätzlich für den besonderen Fall auch besondere Instrumente zur Verfügung stehen müssen. Dagegen ist eine Normung einzelner Teile dieser Instrumente wie Schrauben und Gewinde, Stengelhaken, Stative, Stativteile, notwendig. Insbesondere müssen die Meßgeräte bzw. Teile derselben vereinheitlicht werden; unter den Meßgeräten werden besonders die Längenmeßwerkzeuge (Stahlbandmaße), bei denen über ihre wesentlichen Eigenschaften einheitliche Festsetzungen getroffen werden können, zu normen sein, ferner Meßplatten, Nivellierlatten, Fluchtstäbe u. a. m. Auch die besonderen geodätischen Zeichengeräte und vor allem das Kartenwesen, d. h. die Formate und die äußeren Formen der Karten, sind geeignete Gegenstände für eine Vereinheitlichung.

In der Aussprache wurde insbesondere von Oberlandmesser Lüdemann und Bergwerksdirektor Dr. Lehmann, ferner von den Vertretern der Industrie und der Behörden die Notwendigkeit einer Normung begründet.

Zum Obmann des Fachnormenausschusses für das Vermessungswesen wurde Regierungs- und Steuerrat Lotz-Potsdam, der Vorsitzende des Deutschen Vereins für Vermessungswesen, und als Stellvertreter Vermessungsrat Dr. Klempau-Berlin gewählt. Die Behandlung des Gesamtgebietes wurde 4 Ausschüssen übertragen, von denen die Leitung des Ausschusses I für geodätische Formeln und Zeichen dem bisherigen Ausschuß I des Reichsbeirates für das Vermessungswesen vorbehalten worden ist. Der Ausschuß II für Meßinstrumente und Meßgeräte unter der Obmannschaft des Observators Dr. Brennecke-Potsdam ist in einen Unterausschuß für landmesserische Hilfsgeräte unter der Leitung des Oberlandmessers Lüdemann und in einen Unterausschuß für markscheiderische Hilfsgeräte (Obmann: Bergwerksdirektor Dr. Lehmann - Duisburg-Ruhrort) gegliedert worden. Der Ausschuß III für Zeichengeräte ist mit dem schon bestehenden Fachnormenausschuß für Bureau- und Zeichengeräte vereinigt worden. Der Ausschuß IV (Kartenwesen) soll von einem Vertreter der Katasterverwaltung geleitet werden. Der hier erforderliche Unterausschuß für markscheiderisches Rißwesen steht unter der Obmannschaft des Bergwerksdirektors Dr. Lehmann.

Blätter für Untersuchungs- und Forschungsinstrumente.

Im Auftrage der Emil Busch A.-G., Optische Industrie, Rathenow. Herausgegeben von Prof. Dr. F. Hauser. Schriftleitung: Dr. Karl Albrecht, Rathenow.

Von diesen Mitteilungen liegt Heft 1 vor, das sich hauptsächlich mit Mikroskopie und Mikrophotographie befaßt und hier einige interessante Beiträge bringt. Die Blätter sollen nicht ausschließlich Referate über Erzeugnisse der Firma Emil Busch bringen, sondern auch allgemein gehaltene Aufsätze über praktische Erfahrungen im Gebrauch von Instrumenten für Wissenschaftler und Forscher aller Art, sowie Berichte über Neuerscheinungen auf diesem Gebiet. Die Zeitschrift wird Interessenten gern auf Wunsch kostenlos zugesandt. Bestellungen sind an die Schriftleitung: Herrn Dr. Karl Albrecht, Rathenow, Jägerstraße 90, zu richten. Es erscheint zunächst alle zwei Monate ein Heft.

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 12

Erfurt, 8. Juni 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Die Analysen-Quarzlampe. Von Dr. Ernst Wagner, Jena. — Verstellbare Vorrichtung zur Festlegung des Mittelpunktes der Bohrungen von Werkstücken beim Anzeichnen. Von Ing. J. F. Hesper, Essen-W. — Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck. Von Dr.-Ing. H. Bochmann, Berlin. — Referate. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Die Analysen-Quarzlampe.

Von
Dr. Ernst Wagner, Jena.

Im Laufe des vergangenen Jahres ist in der Fachliteratur und auch in der allgemeinen Presse viel von der Analysenquarzlampe der Quarzlampengesellschaft Hanau die Rede gewesen, sodaß es vielleicht auch die Leser dieser Zeitschrift interessieren wird, diese Lampe, die sich unterdessen in vielen wissenschaftlichen Instituten, Kliniken und industriellen Betrieben eingebürgert haben dürfte, in ihrer Wirkung kennen zu lernen. Ich will deshalb in Kürze ihr Wesen und eine Anzahl ihrer Anwendungsgebiete erläutern.

Das weiße Licht, welches sich uns im Sonnenlicht oder in dem Licht der meisten von uns im täglichen Leben verwendeten Lichtquellen darbietet, besteht aus einer ganzen Reihe farbiger Bestandteile, die man als Spektrum beim Durchgang des weißen Lichtes durch ein Prisma beobachten kann.

Wenn man das Licht einer Bogenlampe durch einen engen Spalt schickt und diesen leuchtenden Spalt dann durch eine Linse auf einen Wandschirm abbildet, so findet, sobald in den Gang der Lichtstrahlen ein Prisma eingeschaltet wird, dabei eine Ablenkung des Lichtes und gleichzeitig eine Zerlegung desselben in seine Grundbestandteile statt, nämlich in die bekannten 7 Spektralfarben Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo, Violett. Der Engländer J. Newton hat als erster nachgewiesen, daß diese Farben tatsächlich Grundfarben sind, sich also nicht weiter in andere Bestandteile zerlegen lassen, und daß die Ursache für diese „Farbenzerstreuung oder Dispersion“ in dem für die verschiedenen Grundfarben des weißen Lichtes verschiedenen Brechungs-exponenten des Prismas zu suchen ist.

Wird ein farbiges Glas in den Strahlengang gehalten, so verschwindet ein Teil der Farben und es bleiben nur die übrig, die in ihrer Gesamtheit die Farbe des betreffenden Glases ausmachen. Die fehlenden sind von dem Glas verschluckt oder, wie man sagt, absorbiert worden. Bringt man ein Rubinglas in den Strahlengang, so beobachtet man, daß nur Rot hindurchgeht; das Glas sieht also aus diesem Grunde rot aus. Vielfach sind nun aber die Farben durchsichtiger Körper keine reinen, sondern Mischfarben. Verwendet man z. B. gelbes Glas, so werden meist die Strahlen vom Rot bis zum Grün durchgelassen, alles andere wird absorbiert. Die gelbe Farbe des Glases ist also durch Mischung entstanden. Benutzt man weiter ein blaues Glas, so wird gewöhnlich Blau bis Grün durchgelassen, dagegen Gelb bis Rot absorbiert. Beide Gläser, nunmehr hintereinander gestellt, lassen nur Grün hindurch. Dieser Versuch bietet auch die Erklärung für die von der Malerei her bekannte Tatsache, daß Blau und Gelb zusammen Grün ergeben. Auch bei den sogenannten undurchsichtigen Körpern dringt nämlich das Licht

bis in ganz geringe Tiefen ein und wird dort ebenfalls teilweise absorbiert. Die nicht absorbierten Bestandteile des Lichtes dagegen werden zurückgeworfen und bestimmen dann die Farbe des Körpers. Daß Blau und Gelb zusammen in der Malerei Grün ergeben, ist also ebenfalls auf Absorption zurückzuführen.

Außer den eben besprochenen Lichtquellen, deren Licht durch ein Prisma zerlegt ein zusammenhängendes „kontinuierliches“ Spektrum liefert, gibt es nun aber noch andere, die nur Licht ganz bestimmter Farbe aussenden. Solche Lichtquellen kann man sich herstellen, wenn man in der kaum leuchtenden Flamme des Bunsenbrenners Salze zum Verdampfen bringt. Verdampft man z. B. Kochsalz, so erhält man gelbes Licht. Bei Verwendung anderer Salze bekommt man wieder andere Farben. Bringt man z. B. ein Lithiumsalz in die Flamme, so färbt sie sich rot. Verwendet man bei den Versuchen den leuchtenden Quecksilberdampf einer Quecksilberlampe, so erhält man eine Mischung von gelbem, grünem, blauem und violetttem Licht, wie man sofort erkennt, wenn man das Licht dieser Lampe mit Hilfe des Prismas auf der optischen Bank zerlegt.

Man erblickt deutlich eine gelbe, grüne, blaue und beim genaueren Betrachten auch noch eine oder gar zwei violette Linien. Man nennt solche „diskontinuierlichen“ Spektren auch Linienspektren. Zwei berühmte Physiker des vorigen Jahrhunderts — Kirchhoff und Bunsen — fanden, daß die Farben der sich beim Verdampfen irgendwelcher Salze zeigenden Linien allein von dem Metall abhängen, dessen Salze verdampft werden, sodaß man also z. B. von Natriumlinien, Lithiumlinien oder Quecksilberlinien reden kann, weil stets beim Verdampfen irgendwelcher Salze des gleichen Metalls die gleichen Linien auftreten.

Alle Lichterscheinungen beruhen nun, wie schon ein Zeitgenosse Newtons — Christian Hugen — behauptet hatte, auf einer Wellenbewegung des Lichtäthers, die man mit Hilfe des auf solche Wellenbewegungen abgestimmten Empfangsapparates, nämlich des Auges, wahrzunehmen in der Lage ist. Man kann daher die beobachteten Linien ebenso wie jede andere Stelle des Spektrums auch durch die Wellenlänge angeben, die der betreffenden Farbe zukommt. Dem kontinuierlichen Spektrum der Bogenlampe entsprechen Wellenlängen von etwa 400 μ bis 800 μ , und zwar besitzt Blau die kürzere, Rot die längere Wellenlänge. Die vorhin erwähnten Quecksilberlinien haben z. B. folgende Wellenlängen: Violett 405 μ , Violett 407 μ , Blau 436 μ , Grün 546 μ , Gelb 579 μ .

Außer diesen Schwingungen führt nun aber der Lichtäther auch noch solche von kürzerer und längerer Wellenlänge aus. Jedoch sind wir Menschen nicht fähig, diese

direkt wahrzunehmen, weil unser Aufnahmeorgan — das Auge — für den Empfang dieser Wellen nicht eingerichtet ist. Wir können sie uns nur auf Umwegen zum Bewußtsein bringen. Es läßt sich leicht zeigen, daß jenseits des Rots des „sichtbaren“ Spektrums noch dem Auge „unsichtbare“ Lichtstrahlen vorhanden sind, welche intensive Wärmewirkungen ausüben und deshalb „Wärmestrahlen“ oder auch „ultrarote“ Strahlen genannt werden. Mit diesen ultraroten Lichtstrahlen wollen wir uns aber jetzt nicht weiter befassen, sondern uns vielmehr dem anderen Ende des Spektrums zuwenden.

Bringt man an den Ort des mit Hilfe der Bogenlampe entworfenen Spektrums einen weißen Schirm, der mit einer besonderen Masse, nämlich Bariumplatincyranür, bestrichen ist, so sieht man, daß dieser Schirm grünlich zu leuchten beginnt, und zwar tritt dies nicht nur dort ein, wo die Strahlen des Spektrums, besonders die blauen und violetten, den Schirm treffen, sondern vor allem erstreckt sich dieses Leuchten weit über das Violett hinaus auf das Gebiet, in welchem man vorher gar kein Licht wahrnahm oder vermutete. Wenn aber ohne jedes fremde Zutun jenseits des Violett dasselbe Leuchten eintritt, welches man auch dort beobachtet, wo violette und blaue Strahlen auffallen, so kann das nur aus dem Grunde geschehen, weil außer dem sichtbaren Licht auch noch unserem Auge unsichtbare Lichtstrahlen von der Bogenlampe ausgestrahlt werden, die im Spektrum jenseits des Violett liegen, und die auf dem Schirme nicht nur die gleiche, sondern sogar noch stärkere Wirkung hervorbringen wie ein Teil der sichtbaren. Auch diese Lichtstrahlen kann man also mit dem Auge nicht direkt sehen, sondern sich nur durch ihre Wirkung auf den Bariumplatincyranürschirm zum Bewußtsein bringen. Man nennt dieses Licht „ultraviolette“ Licht. Wenn nun die Wellenlängen des Lichtes vom Rot bis zum Violett von 800 μ bis auf etwa 400 μ abnehmen, so muß man folgern, daß dem ultravioletten Licht noch kürzere Wellenlängen als 400 μ zukommen. Es ist festgestellt worden, daß das ultraviolette Spektrum bis zu 100 μ hinabreicht. (Aber auch unterhalb von 100 μ lassen sich noch Lichterscheinungen beobachten.)

Bei den oben besprochenen Versuchen muß nun jede Linse aus Glas oder jedes Glasprisma durch ein gleiches System aus Bergkristall, d. h. also Quarz, ersetzt werden. Die auf dem Bariumplatincyranürschirm beobachteten Erscheinungen würden nämlich nicht in dem gleichen Maße eintreten, wenn das Licht durch Glas hindurchginge. Um das zu zeigen, braucht man nur an irgend einer Stelle eine dünne Glasplatte oder ein gewöhnliches Brillenglas in den Strahlengang zu halten, dann sieht man sofort, daß sich die seitliche Ausdehnung des grünleuchtenden Streifens jenseits des Violett bedeutend verringert, oder, was dasselbe ist, daß ein wesentlicher Bestandteil des ultravioletten Lichtes weggefallen ist. Glas hat also, wie der Versuch lehrt, die Eigenschaft, ultraviolette Licht zu absorbieren, und zwar werden Lichtstrahlen, deren Wellenlänge kleiner als 350 μ ist, überhaupt nicht mehr durch Glas hindurchgelassen. Will man also mit ultraviolettem Licht arbeiten, so darf man keine Linsen aus Glas verwenden, sondern muß sie durch Quarzoptik ersetzen.

Auch noch auf andere Weise läßt sich das Vorhandensein von Lichtstrahlen jenseits des Violett nachweisen. Bringt man nämlich dahin anstelle des Bariumplatincyranürschirms eine photographische Platte, so zeigt sich nach dem Entwickeln, daß sie belichtet ist. Und zwar ist die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die photographische Platte besonders intensiv. Außer den beobachteten Lichterscheinungen bringt also das UV-Licht noch chemische Wirkungen hervor, die Veranlassung gegeben haben, die Strahlen jenseits des Violett auch als „aktinische“ Strahlen zu bezeichnen.

Die Erscheinung des Aufleuchtens eines Körpers, der von Lichtstrahlen getroffen wird, wie man es beim Bariumplatincyranürschirm beobachtet, hat man zuerst bei einem Kristall, dem Flußspat oder Fluorit, entdeckt und deshalb Fluoreszenz genannt. Diese Fluoreszenzerscheinungen kann man bei einer ganzen Reihe von Stoffen in sehr schöner Weise wahrnehmen.

Bildet man eine kreisförmige, durch die Bogenlampe beleuchtete Blende mittels einer Linse auf dem Wandschirm ab und bringt in den Strahlengang eine Küvette, die mit einer wässrigen Lösung des bekannten Farbstoffes Eosin gefüllt ist, so leuchtet der Weg des Lichtes durch die Flüssigkeit in grünlicher Fluoreszenzfarbe auf, während die Flüssigkeit an den anderen, nicht von dem

intensiven Strahlenbündel getroffenen Stellen in der Aufsicht rötlich erscheint. Man könnte nun annehmen, daß die Eosinlösung, alle Farben des auffallenden Lichtes bis auf die grünlichen Strahlen absorbiere und deshalb, gerade wie ein gleichfarbiges Glas, grünlich erschiene. Daß es sich in Wirklichkeit anders verhalten muß, erkennt man aber sofort, wenn man einmal das hindurchgegangene Licht auf dem Wandschirm betrachtet. Man sieht nämlich, daß das Blendenbild rötlich aussieht, gerade wie die Stellen der Küvette, die nicht von dem intensiven Licht der Bogenlampe getroffen werden. Nach unserer Annahme müßte aber das Blendenbild grünliche Farbe zeigen. Das den Lichtweg markierende Grün muß also anderer Entstehung sein. Wohl sind durch die Flüssigkeit nur gewisse Bestandteile des weißen Lichtes hindurchgelassen worden, wie man an der Farbe der Lösung im durchfallenden Lichte sehen kann, aber diese bestimmen nicht die Farbe, in der der Lichtweg aufleuchtet.

Stellt man eine zweite, ebenfalls mit Eosinlösung gefüllte Küvette hinter die erste, so hebt sich zwar auch in dieser der Lichtweg noch in grünlicher Farbe ab, aber die Intensität des Leuchtens, oder, wie wir sagen können, des „Fluoreszierens“, ist wesentlich geringer wie in der ersten Küvette. Das Licht hat also nach Durchgang durch die erste Küvette die Fähigkeit, das grünliche Leuchten hervorzubringen, ganz erheblich eingebüßt. Man muß somit annehmen, daß es die von der Flüssigkeit absorbierten Lichtstrahlen sind, die die Fluoreszenz hervorbringen. Denn nur so ist es zu erklären, daß das Licht in der zweiten Küvette nicht mehr die Fähigkeit besitzt, die Fluoreszenz zu erregen, nachdem es eben die dazu notwendigen Bestandteile in der ersten Küvette schon verloren hat. Wir haben damit eine weitere Wirkung der absorbierten Lichtstrahlen kennen gelernt. Bisher wußten wir nur, daß das absorbierte Licht einmal Wärmewirkungen und andererseits chemische Wirkungen auszuüben fähig ist. Es ist ja allgemein bekannt, daß ein Körper, der bestrahlt wird, sich erwärmen kann. Es wird in diesem Fall die absorbierte Lichtenergie in Wärmeenergie verwandelt. Andererseits kann das Licht auch in chemische Energie umgewandelt werden. Ich brauche hier nur an die Wirkungen des Lichtes auf die photographische Platte zu erinnern. Die neue Wirkung des absorbierten Lichtes besteht nunmehr also darin, daß der fluoreszierende Körper gewissermaßen selbst zur Lichtquelle wird und Licht aussendet. Man muß sich das so zu erklären versuchen, daß durch die Schwingungen des auffallenden Lichtes die kleinsten Teile des betroffenen Körpers, die Moleküle und Atome, zu eigenen, lebhaften Schwingungen veranlaßt und daß diese Schwingungen als Licht weitergegeben werden. Dabei braucht die Farbe oder, wie man auch sagen kann, die Wellenlänge des Fluoreszenzlichtes mit der des die Wirkung hervorbringenden Lichtes nicht übereinzustimmen. Es findet also somit eine Umwandlung oder Transformation von Licht-Wellen auf andere Wellenlänge statt, wie wir sie aus anderen Gebieten der Physik, z. B. der Elektrizität, auch kennen.

Diese Fluoreszenz war es also auch, die es möglich machte, das ultraviolette Licht nachzuweisen, und zwar sind es gerade die ultravioletten Strahlen, die besonders starke Fluoreszenz erzeugen, wie man am Bariumplatincyranür- oder „Fluoreszenzschirm“ ja beobachten kann.

Führt man die obigen Versuche mit Petroleum aus, so sieht man eine lebhaftere Fluoreszenz in bläulicher Farbe, und beobachtet gleichzeitig an dem Blendenbild, welches ungefärbt erscheint, daß tatsächlich keine Bestandteile des weißen Lichtes durch Absorption verloren gegangen sind, und daß somit die Fluoreszenz durch unsichtbare Lichtstrahlen veranlaßt sein muß. Noch überzeugender läßt sich das beweisen, wenn man das Bogenlampenlicht durch das sogenannte UV-Filter der Firma Zeiss schickt, welches alles Licht außer dem UV absorbiert, sodaß hinter dem Filter für das Auge vollständige Dunkelheit herrscht. Bringt man hinter das Filter einen Würfel aus Flußspat, so sieht man ihn, während seine Umgebung vollständig dunkel ist, in wunderbarer blauer Farbe aufleuchten. Diese Fluoreszenz kann also nur durch die unsichtbaren ultravioletten Strahlen hervorgebracht worden sein.

Eine ganze Reihe von Stoffen zeigt das Selbstleuchten nicht nur während der Bestrahlung, sondern auch noch nach dieser.

Diese Erscheinung, die man Phosphoreszenz nennt, ist von der Fluoreszenz nicht wesentlich verschieden. Man muß nur annehmen, daß die kleinsten schwingenden Teil-

chen der phosphoreszierenden Körper weniger leicht zur Ruhe kommen als bei den fluoreszierenden Körpern, daß also bei diesen den Schwingungen der Teilchen im Innern des Körpers größere Widerstände entgegengesetzt werden, sodaß die Schwingungen nur solange ausgeführt werden können, wie die Bestrahlung dauert, während bei den phosphoreszierenden Körpern die einmal in Schwingung befindlichen Teilchen auch über die Bestrahlung hinaus noch längere Zeit in Schwingung verbleiben, weil sie nur mit geringen Widerständen zu kämpfen haben. Mittels der Phosphoreszenz lassen sich sehr hübsche Beleuchtungseffekte erzielen, die ja von den leuchtenden Zifferblättern der Taschenuhren und den leuchtenden Handschuhen der

Strahlung des Quarzbrenners ohne Filter, die sich, wie man an der gleich mitphotographierten Wellenlängenskala ablesen kann, von $579 \mu\mu$ bis zu $226 \mu\mu$, also weit in das UV-Gebiet, erstreckt. Das mittlere kurze Spektrum zeigt die Absorption des Hanauer Filters. Es wird durch das Filter fast alles sichtbare Licht und ein großer Teil des ultravioletten Lichtes absorbiert und nur das langwellige UV von $391 \mu\mu$ bis $297 \mu\mu$ durchgelassen. *) Betrachtet man durch das Filter den Quarzbrenner, so erscheint er dunkelviolettfarbig; die Sonne erscheint durch das Filter dunkelrot. Die Quarzlampe selbst und ihre UV-Strahlung ist schon seit einer ganzen Reihe von Jahren bekannt. Ihre Verwendung zu Bestrahlungen mit künstlicher Höhensonne

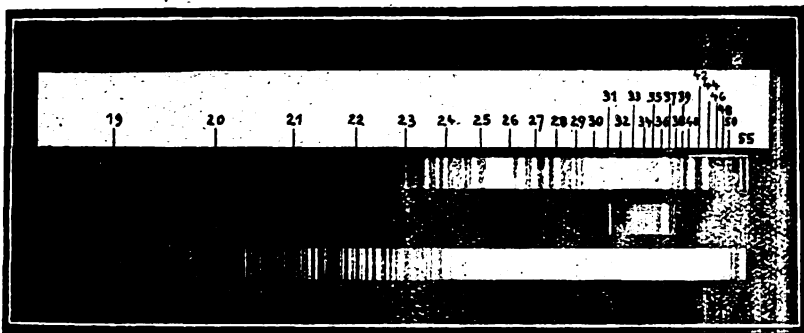


Abb. 1

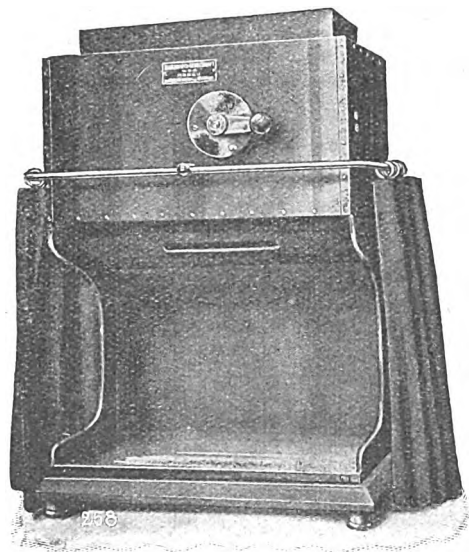


Abb. 2

Verkehrsschutzleute her bekannt sind. Man verwendet meist die Balmainische Leuchtfarbe, die intensive Phosphoreszenz aufweist. Bestreicht man einen Schirm mit solcher Leuchtfarbe, so leuchtet er nach der Bestrahlung mittels der Bogenlampe im Dunkeln lange Zeit in bläulich-violetter Farbe. Deckt man während der Bestrahlung eine Stelle des Schirmes mit der Hand ab, so sieht man später den schwarzen Schatten der Hand sich deutlich gegen die leuchtende Umgebung abheben.

Im Zusammenhang können wir uns jetzt von der Absorption des Lichtes folgendes Bild machen: Trifft Licht auf einen Körper auf, so geraten die Moleküle und Atome in lebhaftere Bewegung. Dadurch wird die Energie des auffallenden Lichtes vermindert. Wir sagen: der Körper absorbiert Licht. Sind die Eigenbewegungen der Moleküle ganz unregelmäßig, so findet eine Erwärmung des Körpers statt, sind sie dagegen regelmäßig, schwingen die Teilchen also in gleichmäßigem Rhythmus, so wird eigenes Licht abgegeben, der Körper fluoresziert oder phosphoresziert. Gerät ein Bestandteil des Moleküls in lebhaftere Bewegung als der andere, so kann ein Zerfall des Moleküls eintreten; wir haben es dann mit einer chemischen Wirkung des absorbierten Lichtes zu tun.

Aber nicht bloß eine kleine, ausgewählte Reihe von Körpern zeigt Fluoreszenz- und Phosphoreszenzerscheinungen, sondern im Gegenteil, an einer Unzahl von Körpern kann man sie bei geeigneten Beleuchtungs- und Beobachtungsverhältnissen feststellen. Unter diesen fluoreszierenden Körpern befinden sich auch viele Stoffe, mit denen wir es im täglichen Leben zu tun haben. Nun lassen sich aber die Erscheinungen gegebenenfalls nur unter günstigen Umständen beobachten. Vor allem ist es wichtig, daß die Umgebung während der Bestrahlung dunkel bleibt, damit die Fluoreszenz überhaupt sichtbar hervortreten kann, besonders wenn sie nicht allzu intensiv ist, und daß zur Bestrahlung Lichtquellen verwendet werden, die reich an ultravioletten Strahlen sind und damit intensivstes Leuchten erzeugen. Das ist z. B. zu erreichen unter Benutzung des Zeiss'schen UV-Filter. In der Bogenlampe müssen dabei besondere Effektkohlen gebrannt werden, deren Licht reich an UV ist.

Von denselben Gesichtspunkten ausgehend hat die Quarzlampen-Gesellschaft m. b. H. Hanau nun die oben erwähnte Lampe in den Handel gebracht, deren Licht reich an UV-Strahlen ist, und die gleichzeitig bequeme Bedienung, Handhabung und Beobachtung gestattet. Als Lichtquelle wird eine Quarzquecksilberlampe in Verbindung mit einem neuen Filterglas, dessen Absorption aus Abb. 1 hervorgeht, verwendet. Die Aufnahme in Abb. 1 ist mittels eines Quarzspektrographen gemacht worden, der es gestattet, das Licht jeder Lichtquelle spektral zu untersuchen und auch zu photographieren. Das oberste Spektrum zeigt die

zur Heilung von Tuberkulose, Skrofulose, Englischer Krankheit, Hautkrankheiten usw. ist ja schon seit längerer Zeit allgemein.

Die neueste Verwendung der Lampe in Verbindung mit dem vorhin gezeigten Filter hat zu der Bezeichnung Analysenquarzlampe geführt. Abb. 2 zeigt die Lampe, und zwar enthält der obere kastenförmige Aufbau die eigentliche Lampe oder den Brenner. Dieser muß unter Vorschaltung eines geeigneten Widerstandes, der unter der obersten Blechhaube angebracht ist, an das vorhandene elektrische Leitungsnetz angeschlossen werden, wobei zu beachten ist, daß den beigegebenen Anleitungen gemäß richtig gepolt wird, da falsche Polung den Brenner zerstört. Mit der an der Vorderseite der Lampe angebrachten Zündkurbel wird der Brenner zum Zünden gebracht. Durch ein an der Rückseite angebrachtes, mit einem gewöhnlichen Grauglas verschlossenes Fenster kann der Brenner beobachtet werden. Er brennt richtig, wenn an dem links liegenden Pol (Minuspole) sofort nach dem Zünden ein starkes Verspritzen des Quecksilbers eintritt. Unterhalb des Brennerraumes befindet sich der Beobachtungsraum. Das von dem Brenner ausgesandte Licht fällt durch das in dem Boden des Brennerraumes (vgl. Abb. 2) angebrachte, oben beschriebene Filter in den Beobachtungsraum. Dabei ist der Boden des Brennerraumes abklappbar, sodaß auch unfiltriertes Licht nach unten geworfen werden kann. Auch die Rückwand des Brennerraumes ist abklappbar. Der Beobachtungsraum ist so angelegt, daß in ihm die verschiedenartigsten Gegenstände bequem den UV-Strahlen ausgesetzt werden können. Durch seitlich angebrachte Vorhänge kann man etwa störendes Nebenlicht abblenden. Das UV-Filter kann auch anstelle des Grauglases in dem Fenster der Rückwand angebracht werden, sodaß man das auf der Rückseite horizontal austretende Licht ebenfalls zu Beobachtungen verwenden kann. Es ist zu beachten, daß das unfiltrierte UV-Licht heftige Augenentzündungen hervorrufen kann. Man arbeite also bei unfiltriertem UV-Licht stets mit einer Schutzbrille, als welche hier jede gewöhnliche Brille dienen kann, da ja jedes Brillenglas die kurzwelligen UV-Strahlen in genügender Weise absorbiert. Beim Arbeiten mit dem Filter ist keine Schutzbrille notwendig.

Das Filter dient also dazu, aus dem UV-Licht des Quarzbrenners eine bestimmte Strahlengruppe herauszugreifen, die selbst dem Auge unsichtbar, also dunkel, lebhafte Fluoreszenzerscheinungen hervorbringt und gleichzeitig die Beobachtung mit ungeschütztem Auge zuläßt.

Wie schon bemerkt, zeigen sehr viele Stoffe, mit denen man es im täglichen Leben zu tun hat, Fluoreszenzerscheinungen. Und zwar hat sich herausgestellt, daß geringe Verschiedenheiten in ihrer Zusammensetzung schon Verschiedenheiten in den Fluoreszenzfarben bewirken können. Damit hat man häufig ein verhältnismäßig recht bequemes Mittel an der Hand, um einerseits Stoffe der verschiedensten Art zu untersuchen und gegebenenfalls nach den auftretenden Fluoreszenzfarben zu identifizieren und analysieren, andererseits aber auch, um Veränderungen, anormales Verhalten oder auch Fälschungen und Erkrankungen (z. B. Hauterkrankungen) zu erkennen. Aus diesem Grunde ist der Name Analysenquarzlampe gewählt worden.

Alle oben geschilderten und viele andere Fluoreszenz- und Phosphoreszenzerscheinungen lassen sich mit der Analysenquarzlampe besonders bequem und ohne jede größere Vorbereitung zeigen. Stellt man z. B. eine grün erscheinende Lösung des Chlorophylls, also des Pflanzenfarbstoffs, die man sich dadurch herstellt, daß man Efeublätter einige Stunden in Alkohol legt, auf den Boden der Lampe, so zeigt die Lösung tiefrote Fluoreszenz. In einem Fläschchen mit weißer Pottasche leuchten die kleinen Salzkörnchen wunderschön rot, sodaß man glauben könnte, sie wären in rotglühendem Zustande.

Von der Herstellerfirma werden jeder gelieferten Lampe mehrere kleine, mit verschiedenen Salzen gefüllte Fläschchen, die Anthrazen, Crysen, Fluoren usw. enthalten, beigegeben, die sich bei gewöhnlicher Beleuchtung verhältnismäßig wenig, im UV-Licht aber ganz erheblich unterscheiden. Einige von ihnen leuchten auch nach der Bestrahlung noch, phosphoreszieren also.

Fettflecken verschiedenen Ursprungs auf einem Blatt Papier kann man unter der Lampe deutlich von einander unterscheiden, während bei gewöhnlicher Beleuchtung kaum Unterschiede hervortreten, so z. B. beim Leinöl- und Schmierölfleck. Es könnte das immerhin dazu dienen, um den Ursprung solcher Flecken — in der Kriminalistik — nachzuweisen. Auch für gewöhnlich unsichtbar bleibende Fingerabdrücke auf verschiedenem Untergrund werden z. T. unter der Lampe erst deutlich, wobei die Sichtbarkeit der Abdrücke im umgekehrten Verhältnis zur Sauberkeit der Finger steht, von denen sie genommen wurden. Auch bei Verwendung einer Lupe lassen sich die Abdrücke im UV-Licht wesentlich besser studieren als bei Tageslicht. Dabei ist die Lampe so handlich gebaut, daß man auch die Beobachtung mit der Lupe bequem vornehmen kann.

Gerade die Kriminalistik macht sich die analysierende Wirkung der UV-Lampe in besonderem Maße zunutze. Fälschungen auf den mannigfaltigsten Gebieten lassen sich

*) Das untere Spektrum zeigt die Strahlung eines elektrischen Funkens zwischen Kupferelektroden, die sich von etwa 580 μ bis zu 195 μ ausdehnt. Die Platte wurde für UV-Licht (nach Scheibe, Erlangen) dadurch besonders empfindlich gemacht, daß sie vor der Aufnahme leicht mit Öl eingerieben wurde.

mit ihr aufdecken. So kann man beispielsweise ebenso leicht Material-Fälschungen in der Textilbranche wie solche auf dem Gebiete der Malerei nachweisen. Manches Gemälde, über dessen Herkunft man sich nicht klar ist, würde sich mittels der Analysenlampe leicht identifizieren lassen. Handelt es sich weiter bei Postverbrechen darum, festzustellen, ob versiegelte Briefe aufgebrochen und wieder von neuem versiegelt worden sind, so läßt sich mit der UV-Lampe dieser Nachweis sofort erbringen. Gerade die üblichen, im Gebrauch befindlichen Siegellackarten ergeben ganz voneinander abweichende Fluoreszenzfarben. Ja sogar die verschiedenen Siegel, die man mit der gleichen Siegellackstange gemacht hat, unterscheiden sich unter der Lampe.

Auch bei der Prüfung von Edelsteinen läßt sich die Lampe mit Erfolg anwenden.

Radierungen und Fälschungen auf Urkunden, Schecks, Postanweisungen usw. erkennt der Kriminalbeamte mittels der Lampe mit Leichtigkeit, auch wenn sie noch so sorgfältig ausgeführt worden sind. Desgleichen lassen sich gefälschte Geldscheine mühelos von echten unterscheiden.

Ein weiteres wichtiges Anwendungsgebiet ist die Altertumsforschung. Alte Urkunden zeigen unter der Lampe vielfach deutliche Radierflecken und bei Anwendung bestimmter Verfahren häufig auch die alte, wegradierte Schrift. Da aber gerade im Mittelalter das Radieren, um Schreibmaterial zu sparen, sehr beliebt war, läßt sich auf diese Weise manche alte Handschrift, die uns sonst verloren wäre, wieder ans Tageslicht zurückzaubern.

Auch der Mediziner hat an der Lampe eine zuverlässige und treue Helferin. So lassen sich mit ihrer Hilfe z. B. kranke Gewebe von gesunden oder unechte Zähne von echten leicht unterscheiden.

Die Bedeutung all dieser nur angedeuteten Versuche, die sich noch wesentlich weiter ausdehnen ließen als der zur Verfügung stehende Raum es gestattet, sowohl für die Wissenschaft wie Technik oder vor allem auch die Kriminalistik liegt ohne weiteres auf der Hand. Ebenso wie der Techniker mit Hilfe der Lampe vielleicht Rohstoffe auf ihre Zusammensetzung oder Güte prüfen wird, kann der Arzt dieselbe Lampe bei der Operation verwenden, oder, wie der Wissenschaftler sie etwa zur Urkundenforschung heranziehen wird, wird sie der Kriminalbeamte bei der Aufklärung von Verbrechen verwenden.

Auf alle diese Anwendungen im einzelnen einzugehen, würde natürlich hier zu weit führen.

Ich begnüge mich deshalb, zum Schluß noch auf eine neue Anwendung hinzuweisen, auf die ich gelegentlich einiger Untersuchungen gestoßen bin, und die meines Wissens noch nicht bekannt ist. Dieses Anwendungsgebiet ist die Paläontologie. Setzt man fossile Reste von Muscheln, Schnecken, Ammoniten usw. den Strahlen der UV-Lampe aus, so weisen sie die schönsten Fluoreszenzfarben auf und heben sich damit einerseits deutlich gegen das Muttergestein ab, treten aber andererseits auch in ihren Einzelheiten besser hervor. Ich glaube bestimmt, daß man gerade auch auf diesem Gebiete der Lösung mancher Frage mittels der UV-Bestrahlung näher kommen kann, und daß diese sich als ein recht geeignetes Hilfsmittel beim Präparieren erweisen wird.

Verstellbare Vorrichtung zur Festlegung des Mittelpunktes der Bohrungen von Werkstücken beim Anzeichnen.

Von
Ing. J. F. Kesper, Essen-W.

Der Grundsatz der Leistungssteigerung und Aufwandskürzung hat für die wirtschaftliche Fertigung in der mechanischen Industrie, besonders im modernen Maschinenbau, erfreulicherweise immer mehr festen Fuß gefaßt. Jedoch behilft man sich noch häufig bei Arbeiten in Maschinenbauwerkstätten mit veralteten zeitraubenden und teuren Verfahren und verläßt sich dabei auf die Geschicklichkeit der Facharbeiter. Es gehört hierzu z. B. das Anzeichnen größerer Werkstücke. Soll ein größeres Werkstück, ein Dampfzylinder oder ein sonstiges Gußgehäuse, mit großer Bohrung angezeichnet werden, so bedient man sich zum Einklemmen in die Bohrung eines Flacheisens oder dgl., um den nicht vorhandenen Mittelpunkt zu ermitteln und von

hier aus das Anreißen zu bewerkstelligen. Dieses primitive und zeitraubende Verfahren der Mittelpunktfestlegung wird durch die in Abb. 1 und 2 dargestellte Vorrichtung ersetzt. Die Einzelteile derselben sind durch Beschriftung in der Zeichnung näher erläutert.

Die Vorrichtung besteht in der Hauptsache aus vier Zahnstangenklemmen bzw. Armen, die durch zwei Ritzel in zueinander, entgegengesetzter Richtung radial verstellbar werden können. Die Zahnstangenarme gleiten in besondere Führungsstücke, die durch zwei Blechplatten miteinander verschraubt sind, zwischen denen die beiden Ritzel gelagert sind. Außerdem sind die Köpfe der Zahnstangenarme mit einer Abrundung und Winkelleiste versehen, die

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik

wird in der Zeit vom 26. bis 29. Juni ds. Js. in Berlin tagen. Sie wird verbunden sein mit der Jubiläumstagung der Abteilung Berlin, die gleichzeitig das Fest ihres fünfzigjährigen Bestehens feiert.

Program m

Sonntag, den 26. Juni 1927

- 3 Uhr: Präsidialsitzung im Verein Deutscher Ingenieure, Grashoffzimmer,
Friedrich=Ebert=Str. 27
5 Uhr: Vorstandssitzung daselbst

Montag, den 27. Juni 1927

- 10 Uhr: Hauptversammlung, Verein Deutscher Ingenieure,
Friedrich=Ebert=Str. 27

T a g e s o r d n u n g :

1. Kassenbericht und Etat
2. Präsidial= und Vorstandswahl
3. Institutsmechaniker
4. Die wirtschaftliche Lage der Feinmechanik und Optik
5. Verschiedenes

Die Damen versammeln sich um 10 Uhr im Hause des Vereins Deutscher Ingenieure zu einer Auto=Rundfahrt durch Berlin.

- 2 Uhr: Gemeinsames Mittagessen bei Kroll
4 Uhr: Fortsetzung der Hauptversammlung
8 Uhr: Begrüßungsabend im Minnesängersaal des Bayernhofes, Pots=
damer Str. 10, veranstaltet von der Abteilung Berlin

Dienstag, den 28. Juni 1927

- 11½ Uhr: Festsitzung im Plenarsaal des Reichswirtschaftsrates,
Bellevuestr. 15
(Gesellschaftsanzug, Teilnahme der Damen erbeten)
6 Uhr: Festessen in der Deutschen Gesellschaft 1914, Shadow=
str. 6-7 (Gesellschaftsanzug)

Mittwoch, den 29. Juni 1927

- 11 Uhr: Ausflug nach Wannsee, Ferch, Potsdam
Näheres Programm enthält die Teilnehmerkarte

Preis der Teilnehmerkarte RM. 15.- pro Person. Anmeldungen möglichst bis zum
15. Juni an die Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik, Berlin NW 7,
Neue Wilhelmstr. 2, erbeten.

eine sichere Verbindung zwischen der Vorrichtung und dem Werkstück gewähren. Die beiden auftreibenden Ritzel sind auf einer Achse festgekeilt, die gut gelagert ist. Der obere

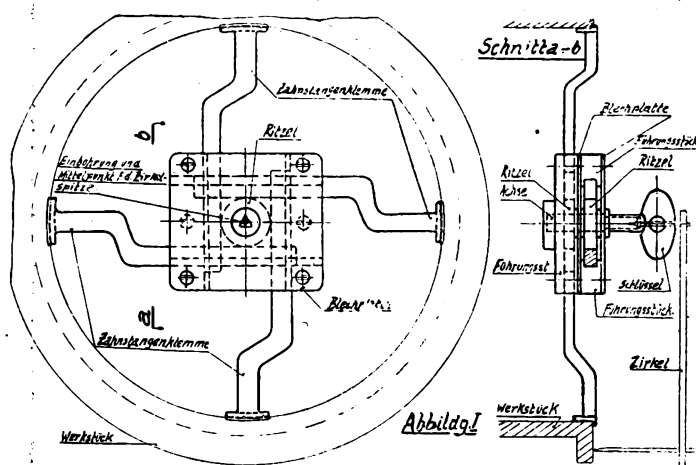


Abb. 1

Abb. 2

abgesetzte Teil der Achse ist als Dreikant ausgebildet, zur Aufnahme des Schlüssels. Auf dem Dreikant der Zahnritzelachse ist zentrisch eine kleine Bohrung angebracht, in wel-

cher der Stangenritzel zum Anzeichnen eingesetzt werden kann. Durch eine entsprechende und saubere Verzahnung der Zahnstangen und Ritzel wird ein genaues Einstellen der Vorrichtung und somit auch eine genaue Festlegung des Mittelpunktes der betreffenden Bohrung erzielt. Die Betätigung der Vorrichtung erfolgt also, indem die antreibenden Ritzel die durch Drehung von Hand hervorgerufene Drehbewegung auf die Zahnstangenklemmen übertragen und diese in zueinander entgegengesetzter Richtung zur Verschiebung bringen. Hierbei legen sich die Zahnstangenklemmen fest an die Wandung der Bohrung an. Ebenfalls liegt der Mittelpunkt fest und das Anzeichnen kann beginnen. Sämtliche Lagerungen der Achse, Ritzel, sowie die Gleitflächen der Führungsstücke müssen sauber bearbeitet und so angeordnet werden, daß sie eine gute Auflage und eine gute Führung aller gleitenden Teile gewähren, um die zu überwindende Reibung möglichst niedrig zu halten, wodurch wiederum ein leichter Gang der Vorrichtung erzielt wird. Außerdem empfiehlt es sich, die Lagerungen der Achse und Ritzel, sowie die Nuten der Führungsstücke öfter etwas einzuölen, was wesentlich zum leichteren Gang der Vorrichtung beiträgt. Durch Lösen einiger Schrauben läßt sich dieselbe leicht auseinander nehmen und ermöglicht somit ein Auswechseln von Ersatzteilen.

Außerdem sei noch bemerkt, daß alle Teile präzise hergestellt sein müssen, damit eine gleichmäßige, gegensätzliche Verstellung der Arme, sowie eine wirklich genaue Zentrierung stattfinden kann. Die Vorrichtung wird je nach den vorliegenden Werkstücken, in verschiedenen Größen hergestellt. Die einfache Bauart ermöglicht die Selbstanfertigung ohne besondere Einrichtungen.

Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck.

Von
Dr.-Ing. H. Bochmann, Berlin.

IV.

V. Nutversuche an Stahlkugeln.

a) Zweck der Versuche.

Im Anschluß an die Abplattungsversuche von Stahlkugeln zwischen zwei Ebenen wurden die gleichen Versuche in einer Nut durchgeführt.

Der Zweck dieser Versuche ist, einen Vergleich für die Wirkung des Meßdruckes beim Messen des Flankendurchmessers von Außen- und Innengewinden mit Hilfe von Kugeln als Meßstücken zu erhalten. Durch den zur Messung notwendigen Druck tritt eine Abplattung der Kugeln an den Flanken der Gewindegänge auf. Dieser Fehler wird durch das Einsinken in den Gewindegang noch vergrößert.

b) Messung der Nut.

In einem unteren Stempel wurde eine Nut eingeschliffen mit den gleichen Werkzeugen, die zur Herstellung metrischer Gewindebohrer dienen. Die Nut wurde nicht vollkommen eben durch das Stück gelegt, sondern das Werkstück wurde dabei in einem großen Kreisbogen bewegt. Es ist dies für weitere Versuche erwünscht, auf die noch später eingegangen werden wird.

Ein senkrechter Querschnitt durch die Nut ergibt die eine Hauptkrümmung als Gerade, wie das auch durch die Herstellung bedingt ist. Senkrecht zu dieser liegt die maximale Hauptkrümmung, deren Radius bestimmt werden muß. Dieser Krümmungshalbmesser wurde durch die Methode der Spiegelung¹⁵⁾ gemessen. Es ergab sich als Mittel ein Krümmungsradius von: $R = +7,50 \text{ cm}$.

Weiterhin muß der Winkel dieser Nut gemessen werden. Da derartig kleine Winkel mit normalen Winkelmessern nicht mehr bestimmt werden können, mußte zu dem Abgußverfahren¹⁶⁾ gegriffen werden. Die Nut wurde mit einem Gemisch von Schwefel und Graphit (93 % S

und 7 % C) ausgegossen und der Abguß mit Hilfe des optischen Winkelmessers von C. Zeiß gemessen. Im Mittel aus drei je dreimal gemessenen Abgüssen ergab sich: $60^\circ 0' 40''$, wobei die größten Abweichungen der einzelnen Beobachtung $\pm 1'$ betragen. Praktisch rechnet man genügend genau mit 60° .

c) Durchführung und Ergebnis der Nutversuche.

Die Nutversuche werden in der gleichen Weise wie die vorhergehenden Abplattungsversuche an Stahlkugeln zwischen Ebenen durchgeführt. Die belastete Stahlkugel plattet sich an der Ebene des oberen Stempels und an den Nutwandungen ab. Durch diese Abplattung an den beiden Flanken der Nut ist eine zusätzliche Annäherung der Kugel durch das Einsinken derselben, wie in der nebenstehenden Skizze (Abb. 9) dargestellt ist, bedingt.

Bezeichnet man die Abplattung der Kugel an der Nutwandung mit M_n und den Winkel der Nut mit α , so ergibt sich theoretisch unter der Annahme des Vorganges ohne Reibung die dadurch bedingte Annäherung D zu:

$$D = \frac{M_n}{\sin \frac{\alpha}{2}} = 2 \cdot M_n.$$

Es wurde beobachtet, daß der Ausschlag am Optimeter im Gegensatz zu den bisherigen Versuchen nach der erfolgten Entlastung bei fast allen Messungen gegenüber dem Versuchsbeginn sich änderte. Bei einer Belastung von 5 kg wurde z. B. bei der 3-mm-Kugel eine Differenz von ungefähr 20 Skalenteilen im Optimeter beobachtet, und zwar liegen alle Differenzen in gleicher Richtung, als würde eine bleibende Deformation auftreten. Die Größe dieser Differenzen schwankte außer-

¹⁵⁾ G. Berndt, Physikalisches Praktikum. I. S. 192.

¹⁶⁾ G. Berndt, ZS. f. Feinmechanik und Präzision. 32, S. 1 (1924).

ordentlich. Um einwandfreie, konstante Ergebnisse zu erzielen, war es unbedingt nötig, die Versuchskegel vor jedem Versuche neu einzulegen. Durch die auftretende Reibung klemmte die Kugel in der Nut nach der vorhergehenden Belastung.

Das Versuchsergebnis muß nun ebenfalls erst mit dem Uebersetzungsverhältnis des Hebels multipliziert

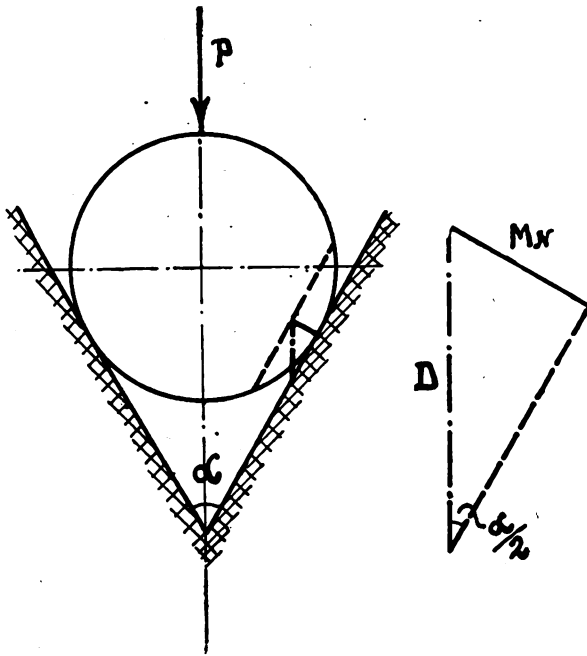


Abb. 9.

werden, und es müssen dann in der gleichen Weise die Korrekturen berücksichtigt werden. Das Resultat enthält aber dann außer der Annäherung D (tats.), die durch die Abplattung der Kugel an den Nutwänden bedingt ist, die Abplattung M_0 der Versuchskugel an der oberen Stempelfläche. Die Größe dieser Abplattung M_0 errechnet sich nach der korrigierten Hertzschen Formel, und dieser Wert ist von dem Versuchsergebnis abzuziehen. Diese Differenz ist dann die gesuchte elastische Deformation D (tats.).

Die Berechnung des entsprechenden konstanten Faktors wird in derselben Weise wie bei den vorhergehenden Abplattungsversuchen durchgeführt. Es ergibt sich in diesem Falle nach folgender Beziehung:

$$D \text{ (tats.)} = c' \cdot (P^{1/3} - P_0^{1/3}) \cdot (2 \rho_k + \rho_n)^{1/3} \mu$$

$$c' = \frac{D \text{ (tats.)}}{(P^{1/3} - P_0^{1/3}) \cdot 2 (\rho_k + \rho_n)^{1/3} \mu}$$

wobei bedeuten:

- D (tats.) $\triangleq$ Annäherung der Kugel in der Nut in μ
 P $\triangleq$ Endbelastung in kg
 P_0 $\triangleq$ 1,500 kg = Vorbelastung
 ρ_k $\triangleq$ Krümmung der betreffenden Kugel in $1/\text{cm}$
 ρ_n $\triangleq$ maximale Hauptkrümmung der Nut in $1/\text{cm}$
 (die andere Hauptkrümmung ist 0).

Ergebnis der Nutversuche.

Kgl.	Bel.	A	A'	+f ₁	+f ₂	-f ₄	-M ₀	D tats.
mm	kg	Skle.	μ	μ	μ	μ	μ	μ
3	1	35,00	1,9178	0,0490	0,0398	0,0146	0,6918	1,291
	2	65,15	3,5698	0,0815	0,0741	0,0272	1,2946	2,386
	3	92,95	5,0932	0,1070	0,1058	0,0388	1,8418	3,398
	5	143,50	7,8630	0,1461	0,1633	0,0598	2,8272	5,240
	7	188,85	10,3481	0,1758	0,2149	0,0784	3,7148	6,882
4	1	32,40	1,7754	0,0420	0,0369	0,0135	0,6406	1,191
	2	60,10	3,2932	0,0696	0,0684	0,0251	1,1987	2,189
	3	86,15	4,7207	0,0918	0,0980	0,0359	1,7053	3,142
	5	132,55	7,2630	0,1250	0,1508	0,0553	2,6176	4,820
	7	174,50	9,5618	0,1504	0,1986	0,0727	3,4394	6,335

In dieser Tabelle sind für die verschiedenen Laststufen folgende Leerlaufkorrekturen berücksichtigt:

P =	1 kg	L ₈ =	0,0091 μ
	2 "		0,0182 μ
	3 "		0,0274 μ
	5 "		0,0456 μ
	7 "		0,0638 μ

Tabelle für die Bestimmung des Mittelwertes des konstanten Faktors aus den Werten der Nutversuche.

Kugel durchm.	Bel. kg	Nenner	c'	Gew.	c' × Gew.	c' Mittel
3	1	1,241645	1,03999	1,29	1,34158839	1,03155
	2	2,323472	1,02683	2,39	2,45411175	
	3	3,305363	1,02818	3,40	3,49580520	
	5	5,074014	1,03279	5,24	5,41183008	
	7	6,666802	1,03232	6,88	7,10238912	
Sa. 19,20						19,80572454
4	1	1,150628	1,03526	1,19	1,23196059	1,02509
	2	2,153154	1,01688	2,19	2,22696282	
	3	3,063069	1,02587	3,14	3,22122238	
	5	4,702072	1,02527	4,82	4,94180622	
	7	6,178103	1,02549	6,34	6,50161928	
Sa. 17,68						18,12357129

Für diese Versuchsergebnisse wird wiederum die Gaußsche Fehlerrechnung durchgeführt. Da die Mittelwerte für beide Versuche verschieden sind, werden die mittleren Fehler für die Ergebnisse einzeln für jede Kugel errechnet:

Mittlerer Fehler der einzelnen Messung:

für die 3-mm-Kugel: $e = \pm 51,74 \cdot 10^{-4} = \pm 0,502 \%$
 für die 4-mm-Kugel: $e = \pm 65,60 \cdot 10^{-4} = \pm 0,540 \%$

Mittlerer Fehler des Mittelwertes:

für die 3-mm-Kugel: $E = \pm 23,14 \cdot 10^{-4} = \pm 0,224 \%$
 für die 4-mm-Kugel: $E = \pm 29,30 \cdot 10^{-4} = \pm 0,286 \%$
 Maximale Abweichungen der einzelnen Werte vom Mittelwert:

für die 3-mm-Kugel: $= + 84 \cdot 10^{-4} = + 0,814 \%$
 $= - 48 \cdot 10^{-4} = - 0,465 \%$
 für die 4-mm-Kugel: $= + 102 \cdot 10^{-4} = + 0,995 \%$
 $= - 82 \cdot 10^{-4} = - 0,800 \%$

Wenn man berücksichtigt, daß in den Versuchsergebnissen der Einfluß der Reibung der Kugel an den Wandungen der Nut mitenthalten ist und daß die Kugeln doch nicht immer genau an der gleichen Stelle der Nut eingelegt werden, so ist die erreichte Genauigkeit von ungefähr $\pm 0,6 \%$ für die Beobachtungen bei den einzelnen Laststufen als gut zu bezeichnen.

Diese Versuchsergebnisse werden nun mit dem theoretischen Werte verglichen. Für jeden einzelnen Fall (3-mm- und 4-mm-Kugel) werden die betreffenden konstanten Faktoren errechnet, die sich nach der korrigierten Hertzschen Theorie ergeben würden.

Die Annäherung der Kugel in der Nut durch die Abplattung derselben an den Wandungen errechnet sich theoretisch folgendermaßen:

Krümmungen der Kugel:

Krümmungen der Nut:

$$R_{I1} = R_{I2} = R_K \text{ cm}$$

$$R_{II1} = \infty; R_{II2} = + 7,50 \text{ cm}$$

$$\rho_k = 1/R_K$$

$$\rho_{II1} = 0; \rho_{II2} = \rho_n = + 0,133 \text{ cm}^{-1}$$

$$2 \cdot (A+B) = 2 \cdot \rho_k + \rho_n; 2 \cdot (A-B) = \rho_n$$

$$\cos \tau = \frac{2 \cdot (A-B)}{2 \cdot (A+B)} = \frac{\rho_n}{2 \cdot \rho_k + \rho_n}$$

Mit Hilfe des Winkels τ kann dann aus der Tabelle nach Hertz (s. S. 6) der hier noch anzubringende Zusatzfaktor μ entnommen werden. Die Abplattung der Kugel an der Nutwandung ergibt sich dann zu:

$$M_N = \frac{0,70450 \cdot 10^{-4}}{\mu \cdot \sqrt{2}} \cdot \sqrt{P^2 \cdot (2 \cdot \rho_k + \rho_n)} \text{ cm.}$$

Der konstante Faktor c' (theor.) bei Berücksichtigung des Einsinkens ergibt sich nun aus der Gleichung:

$$c' \text{ (theor.)} = 2 \cdot \frac{0,70450}{\mu \cdot \sqrt[3]{2}}.$$

Setzt man die Zahlenwerte ein, so erhält man die folgenden konstanten Faktoren:

$$\begin{aligned} \text{für die 3-mm-Kugel: } c' \text{ (theor.)} &= 1,10946 \\ \text{für die 4-mm-Kugel: } c' \text{ (theor.)} &= 1,10836. \end{aligned}$$

Vergleicht man diese Werte mit dem Versuchsergebnis, so ergeben sich folgende Abweichungen:

$$\begin{aligned} \text{für die 3-mm-Kugel: } &= -0,07791 = -7,022\% \\ \text{für die 4-mm-Kugel: } &= -0,08327 = -7,513\%. \end{aligned}$$

d) Bestimmung der Reibungszahlen.

Die Abweichung des durch den Versuch gefundenen Wertes für den konstanten Faktor c' (tats.) gegenüber dem theoretischen Werte c' (theor.) wird, abgesehen von kleinen Differenzen in der Kugel- und Nutmessung, auf die Reibung der Kugel an den Nutwänden zurückgeführt. Aus der Größe der Abweichungen wird nun der Reibungswinkel nach der folgenden Ueberlegung (Abb. 10) errechnet.

Nach dem Projektionssatz der Trigonometrie ist:

$$P = PR_1 \cdot \cos(60^\circ - \varphi) + PR_2 \cdot \cos(60^\circ - \varphi)$$

Da $PR_1 = PR_2 = PR$ wird, ist:

$$P = 2 \cdot PR \cdot \cos(60^\circ - \varphi).$$

Daraus ergibt sich:

$$PR = \frac{P}{2 \cdot \cos(60^\circ - \varphi)}.$$

Die Abplattung der Kugel an der Nutwandung ist dann:

Ohne Reibung:

$$M_1 = c \cdot P^{2/3}; \quad c = \frac{M_1}{P^{2/3}}$$

Mit Reibung:

$$M_2 = c \cdot P^{2/3}; \quad c = \frac{M_2}{P^{2/3}}.$$

Da der Faktor c konstant bleibt, ist:

$$\frac{M_1}{P^{2/3}} = \frac{M_2}{P^{2/3}}.$$

daraus folgt:

$$PR = \left(\frac{M_2}{M_1} \right)^{3/2} \cdot P = \frac{P}{2 \cdot \cos(60^\circ - \varphi)}$$

und damit:

$$2 \cdot \cos(60^\circ - \varphi) = \left(\frac{M_1}{M_2} \right)^{3/2}.$$

Setzt man

$$\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{M_1}{M_2} \right)^{3/2} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{C' \text{ theor.}}{C' \text{ tats.}} \right)^{3/2} = C,$$

so ist:

$$\cos(60^\circ - \varphi) = C,$$

und der Reibungswinkel wird:

$$\sin \varphi = C \cdot \sin 60^\circ \pm \sqrt{C^2 \cdot \sin^2 60^\circ + \cos^2 60^\circ - C^2}.$$

Werden in diese Gleichung für φ die Zahlenwerte eingesetzt, so ergeben sich für den Reibungswinkel und für die Reibungszahlen folgende Größen:

für die 3-mm-Kugel,

$$\sin \varphi = 0,06799$$

$$\text{Reibungswinkel } \varphi = 3^\circ 54'$$

$$\text{Reibungszahl } \mu = \tan \varphi = 0,0681.$$

für die 4-mm-Kugel:

$$\sin \varphi = 0,07330$$

$$\text{Reibungswinkel } \varphi = 4^\circ 12'$$

$$\text{Reibungszahl } \mu = \tan \varphi = 0,0734.$$

Bonte¹⁷⁾ stellte experimentell fest, daß die Reibung sehr erheblich von der Güte der Oberflächenbeschaffenheit

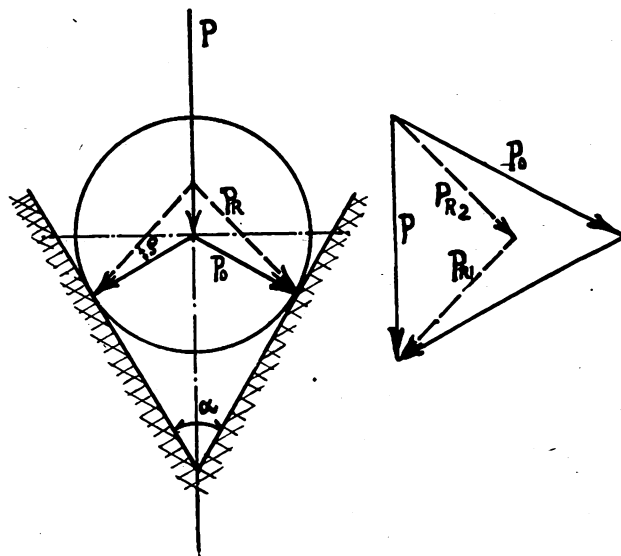


Abb. 10.

abhängt, und seine Versuche ergaben für geschlichtete Flächen einen Reibungskoeffizienten von $\mu = 0,0975$ bis $0,1200$, der bei sehr gut polierten Flächen bei gleichem Flächendruck auf den sechsten Teil ($\mu = 0,0200$) zurückging.

Es ergeben sich also annehmbare Werte für die Reibungszahlen, wenn man berücksichtigt, daß es sich um die Berührung zweier Stahlkörper handelt, von denen einer eine gut polierte und der zweite eine sauber geschliffene Oberfläche besitzt.

VI. Versuche an Stahldrähten zwischen Ebenen.

a) Korrekturen für die Drahtversuche.

Nachdem nun durch das Ergebnis der Abplattungsversuche an Stahlkugeln die Eignung der Apparatur nachgewiesen war, sollte versucht werden, den für die Meßtechnik so außerordentlich wichtigen Berührungsfall: Zylinder zwischen zwei Ebenen zu klären.

Bevor auf die Versuche selbst eingegangen werden kann, sind die Korrekturen für diesen Berührungsfall zu bestimmen. Es seien zuerst die Korrekturen behandelt, die durch den Einfluß der Änderung der Vorbelastung des Versuchskörpers bei verschiedenen Skalenstellungen des Instrumentes bedingt sind.

1. Korrektur f_1 : Die Korrektur f_1 berücksichtigt den Einfluß der Vorbelastungsänderung auf den Versuchskörper. Aus den Vorversuchen ergab sich, daß die Abplattung zylindrischer Drähte zwischen zwei Ebenen proportional mit der Belastung anwächst. Diese Beziehung wird nun zur Berechnung der Korrektur f_1 benützt. Mit der Apparatur soll die Abplattung: $M = k \cdot P$ bestimmt werden, in der Tat wird aber durch die Druckänderung ein geringerer Wert: $M' = k \cdot (P - x)$ ermittelt.

Daraus ergibt sich:

$$\frac{M - M'}{M'} = \frac{x}{P - x};$$

damit wird die Korrektur:

$$f_1 = + \frac{x \cdot M'}{P - x} \cdot \mu,$$

¹⁷⁾ Bonte, Beitrag zur Berechnung von Kegelschraubverbindungen und über Reibung und Schmierung, ZS. d. VDI., Band 59, 1915, S. 1030.

wobei bedeuten:

P = Endbelastung in kg,

x = Druckänderung in kg,

M' = Versuchsergebnis, an dem bereits alle übrigen Korrekturen angebracht wurden, in μ .

Die übrigen Korrekturen f_2 und f_4 , die durch den Einfluß der Änderung des Meßdruckes des Optimeters bedingt und von der Gestalt des Versuchskörpers unabhängig sind, sind die gleichen wie bei den vorhergehenden Kugelversuchen. (S. Seite: 10 und 11.)

Bei den vorliegenden Abplattungsversuchen an Stahldrähten zwischen zwei Ebenen soll außer dem Einfluß der Belastung und des Durchmessers des Drahtes noch der Einfluß der Größe der Meßfläche untersucht werden. Es werden aus diesem Grunde Stempelpaare mit verschiedenem Meßflächendurchmesser verwendet. Deshalb muß an dieser Stelle der Einfluß der Stempelabmessung auf die Größe der Leerlaufkorrekturen bestimmt werden. Für die Kugelversuche wurde ein Stempelpaar mit einem Meßflächendurchmesser von 8 mm verwendet und die Leerlaufkorrektur für dieses Stempelpaar versuchstechnisch ermittelt. Es war weiter festgestellt worden, daß der experimentell ermittelte Wert für die Leerlaufkorrektur mit dem theoretisch nach dem Hookesche Gesetz errechneten Werte praktisch vollkommen übereinstimmt. Es ist deshalb berechtigt, den Einfluß der verschiedenen Meßflächendurchmesser auf die Leerlaufkorrektur nur theoretisch nach dem Hookesche Gesetze zu berücksichtigen. Es ergeben sich danach für die verschiedenen Stempelpaare folgende Leerlaufkorrekturen:

Meßflächendurchmesser mm	Leerlaufkorrektur $\mu/1$ kg
8	0,00912
6	0,01053
15	0,00807

b) Messung der Versuchsdrähte und der Stempelflächen.

Die Versuche werden an 12 Stahldrähten durchgeführt; es werden Drähte von C. Zeiss verwendet, die zur Messung des Flankendurchmessers von Außengewinden nach der Dreidrahtmethode dienen. Die Drähte sind auf eine Länge von ungefähr 14 bis 15 mm poliert, und die überragenden Enden um einen geringen Teil abgesetzt. Die gesamte Länge der Drähte beträgt etwa 50 mm.

Die Drahtdurchmesser werden unter Benutzung der Drahtmeßeinrichtung auf dem Senkrechtoplimeter gemessen. Zur Messung werden Endmaße verwendet, deren Korrekturen bekannt sind und in Rechnung gesetzt wurden. Durch den Meßdruck des Optimeters von ungefähr 220 g sind zwei Fehler bedingt.

1. Die Stahlebene des Meßhütchens des Optimeters berührt den zu messenden Draht auf der oberen Mantellinie und die dabei auftretende Deformation muß als positive Korrektur berücksichtigt werden. Die Größe dieser Korrektur k_1 wird mit Hilfe der ersten Versuche genügend genau geschätzt. Die Abplattung zwischen der Stahlebene des Meßhütchens und dem Bolzen der Drahtmeßeinrichtung mit einem Durchmesser von 12 mm kann vernachlässigt werden, da dieser Wert nur etwa 1 bis 2 μ beträgt.

2. Als zweite Korrektur ist die Abplattung des zu messenden Drahtes an dem Bolzen des Drahtmeßeinrichtung zu berücksichtigen. Es handelt sich hier um den Berührungsfall zweier gekreuzter Zylinder verschiedenen Durchmessers, der mit der Hertzschen Theorie erfaßt werden kann. Der konstante Faktor der Hertzschen Formel wird entsprechend dem Ergebnis der Kugelversuche angenommen. Die Korrektur k_2 errechnet sich dann nach der folgenden Beziehung:

$$\cos \tau = \frac{e_1 - e_{II}}{e_1 + e_{II}} \mu.$$

Aus der Größe des Hilfswinkels τ folgt dann der Hertzsche Zusatzfaktor μ und damit die Korrektur:

$$k_2 = + \frac{0,63350}{\mu} \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot (e_1 + e_{II})},$$

wobei bedeuten:

P = Optimetermeßdruck, entsprechend der betreffenden Skalenstellung in kg,

e_1 = Krümmung des Bolzens in 1/cm,

e_{II} = Krümmung des Drahtes in 1/cm.

Die Drähte wurden auf Rundheit und Parallelität der Mantellinien geprüft, wobei keine wesentlichen Abweichungen festgestellt werden konnten. Für die Drähte wurden folgende Absolutwerte ermittelt:

Nr.	Nennmaß mm	Messung mit Endmaßkorr., mm	+ k_1 μ	+ k_2 μ	Tats. Durchm. mm
1	0,18	0,17880	0,04	0,21	0,1791
2	0,37	0,37005	0,04	0,23	0,3703
3	0,60	0,60001	0,03	0,24	0,6003
4	0,79	0,78929	0,02	0,25	0,7896
5	0,98	0,98012	0,02	0,25	0,9803
6	1,19	1,18942	0,02	0,26	1,1897
7	1,78	1,77909	0,02	0,27	1,7794
8	2,38	2,38001	0,02	0,28	2,3803
9	3,17	3,16996	0,02	0,29	3,1703
10	4,08	4,07911	0,01	0,31	4,0794
11	4,95	4,95010	0,01	0,31	4,9504
12	5,70	5,69905	0,01	0,31	5,6994

Da es sich teilweise um Ausschußdrähte handelt, sind die größeren Differenzen gegen die Nennwerte erklärt.

Wie schon erwähnt wurde, werden für die Abplattungsversuche an Stahldrähten zwischen zwei Ebenen Stempelpaare mit Meßflächen von verschiedenen Durchmessern verwendet, da festgestellt werden soll, welchen Einfluß die Größe der Meßfläche auf die Abplattung der Zylinder hat. Es wurden deshalb drei Stempelpaare mit Meßflächen von 6, 8 und 15 mm Durchmesser hergestellt. Zur Messung dieser Flächen wurde ein Brinell-Mikroskop von C. Zeiss verwendet, das 0,01 mm abzulesen und 1 μ zu schätzen gestattet. Es wurden von jeder Fläche drei Durchmesser gemessen und mit dem Mittelwert aus den Ablesungen für beide Stempel gemeinsam gerechnet. Um möglichst alle Unsicherheiten in der Messung durch die Abrundungen am Rande zu vermeiden, wurden die Versuchskörper von der Seite beleuchtet und dadurch eine Genauigkeit der Ablesung von ungefähr $\pm 2,5 \mu$ erreicht. Die Messung ergab folgende Werte:

6-mm-Stempel:

oberer Stempel = 6,164 mm $\oslash$
unterer „ = 5,675 mm $\oslash$ Mittel = 5,919 mm $\oslash$

8-mm-Stempel:

oberer Stempel = 7,910 mm $\oslash$
unterer „ = 8,144 mm $\oslash$ Mittel = 8,027 mm $\oslash$

15-mm-Stempel:

oberer Stempel = 14,936 mm $\oslash$
unterer „ = 14,953 mm $\oslash$ Mittel = 14,945 mm $\oslash$

c) Draht unendlich lang gegenüber der Meßfläche.

Die Abplattungsversuche für den Berührungsfall: Zylinder zwischen zwei Ebenen bereiten in der Durchführung bedeutend größere Schwierigkeiten. Während bei den entsprechenden Abplattungsversuchen an Stahlkugeln das Einlegen der Versuchskörper auf die exakte Durchführung derselben ohne jeden Einfluß war, ist das Einlegen der Versuchsdrähte zwischen die Stempelflächen der Apparatur mit besonderen Schwierigkeiten verbunden. Die Drähte müssen erstens möglichst genau auf die Mitte der Stempelflächen gelegt werden, damit innerhalb einer Ver-

suchsreihe (bei gleicher Meßflächengröße) die wirksamen Stempelflächen stets gleich groß sind. Zweitens ist zu berücksichtigen, daß die Abrundungen des Randes der Meßflächen der verschiedenen Stempelpaare doch praktisch nicht vollkommen gleich sind, und daß damit Fehler in den Meßergebnissen auftreten können. Die unangenehmste Erscheinung bei diesen Versuchen ist drittens der Einfluß der Krümmung der Drähte (die Abweichung ihrer Achse von der Geraden). Die durch die Krümmung der Drähte vorhandene Spannung ist sehr oft durch die Vorbelastung noch nicht vollkommen aufgehoben, und der Draht liegt dann unter der Vorbelastung auf beiden Stempelflächen mit der entsprechenden Länge noch nicht auf. Belastet man nun diesen Draht, so erhält man ein viel zu großes Meßergebnis, da außer der elastischen Deformation des Drahtes noch ein zusätzlicher Wert im Resultat enthalten ist, der durch die Auslösung der Fede rung des gekrümmten Drahtes durch die Versuchslast bedingt ist. Eine vorhandene Krümmung der Drähte kann bei den Versuchen sofort festgestellt werden, da in diesem Falle die Ergebnisse außerordentlich streuen, und die einzelnen Werte oft bis zu 100 % und mehr voneinander abweichen. Bei größerer Versuchspraxis kann man die Krümmung des Drahtes durch einen leichten Druck auf den Hebel über der Meßkugel und gleichzeitiger Beobachtung der Optimeterskala sofort gefühlsmäßig erkennen. Die Drähte müssen nun zwischen den Stempelflächen so lange gedreht werden, bis die Störungen durch die Krümmung der Drähte beseitigt sind. Die Abplattungsversuche an Drähten beanspruchen aus diesem Grunde einen bedeutend größeren Zeitaufwand, da mitunter bis zu 20 Vorversuche nötig sind, um diese Störungen zu vermeiden, und um für die Abplattung konstante Werte bei sonst gleichen Bedingungen zu erhalten.

Die Durchführung der Abplattungsversuche erfolgt dann in genau der gleichen Weise wie die Versuche an Stahlkugeln. Befindet sich der Draht in der richtigen Lage, so liegt die Meßgenauigkeit für die einzelnen Beobachtungen im Optimeter innerhalb einer Toleranz von $\pm 0,2$ Skalenteilen. Die Abplattungsversuche werden nun für die einzelnen Laststufen mindestens 6 mal wiederholt.

Die erste Aufgabe der Abplattungsversuche an Zylindern war, den Einfluß der Belastung und der Drahtdurchmesser auf die Größe der Abplattung festzustellen. Es werden deshalb die Abplattungsversuche unter verschiedenen Belastungen und an Drähten verschiedener Durchmesser bei konstanter Meßflächengröße durchgeführt. Dazu werden die Stempel mit den Meßflächen von 6 mm Durchmesser verwendet. Die Drähte besitzen, wie erwähnt, eine Länge von ungefähr 50 mm. Das Verhältnis der Meßfläche zur Drahtlänge beträgt somit ungefähr 1 : 8. Für diesen Berührungsfall kann die Länge des Drahtes als unendlich gegenüber der Größe der Meßfläche betrachtet werden. Die Ergebnisse der ersten Versuche sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt.

Es ist hier unter der Belastung genau wie bei den Versuchen an Stahlkugeln die Versuchslast bezeichnet. Die Ablesung A im Optimeter ist wiederum in Skalenteilen angegeben und muß mit dem Uebersetzungsverhältnis des Hebels (1 : 18,250) multipliziert werden. Man erhält damit die Werte A' für die Abplattungs differenzen in μ unter der Vorbelastung und der endgültigen Belastung, die sich als Summe aus Vorbelastung und Versuchsbelastung ergibt. Diese Werte A' müssen nun noch korrigiert werden. Es wird zuerst der Einfluß der negativen Leerlaufkorrektur L_c für das Stempelpaar mit den Meßflächendurchmessern von 6 mm berücksichtigt. Dann werden die Korrekturen f_2 und f_1 errechnet; aus der Größe des soweit bereits korrigierten Wertes für die Abplattung M' wird dann mit Hilfe der jeweiligen Vorbelastungsänderung x die Korrektur f_1 nach der abgeleiteten Beziehung errechnet. Nach Berücksichtigung dieser letzten Korrektur erhält man dann als Ergebnis die Abplattungsdifferenzen dM (tats.) in μ .

Draht- durchm. mm	Bel. kg	A Skle.	A' μ	+f ₂ μ	-f ₄ μ	+f ₁ μ	dM tats μ
0,18	1	5,35	0,2932	0,0061	0,0022	0,0007	0,287
	2	11,05	0,6055	0,0126	0,0046	0,0021	0,595
	3	15,95	0,8740	0,0182	0,0067	0,0033	0,857
	5	26,35	1,4438	0,0299	0,0110	0,0063	1,417
0,37	1	4,15	0,2274	0,0043	0,0017	0,0004	0,220
	2	8,33	0,4566	0,0095	0,0035	0,0012	0,443
	3	12,50	0,6849	0,0142	0,0052	0,0020	0,664
	5	20,83	1,1415	0,0237	0,0087	0,0038	1,108
0,60	1	3,57	0,1955	0,0041	0,0015	0,0003	0,188
	2	7,00	0,3836	0,0080	0,0029	0,0008	0,368
	3	10,67	0,5845	0,0121	0,0045	0,0015	0,562
	5	17,70	0,9699	0,0201	0,0074	0,0028	0,933
	7	24,65	1,3507	0,0281	0,0103	0,0041	1,299
	10	35,25	1,9315	0,0401	0,0147	0,0062	1,858
0,79	1	3,33	0,1826	0,0038	0,0014	0,0003	0,175
	2	6,70	0,3671	0,0076	0,0028	0,0007	0,352
	3	9,70	0,5315	0,0110	0,0040	0,0012	0,508
	5	15,95	0,8740	0,0182	0,0067	0,0022	0,835
	7	22,90	1,2548	0,0261	0,0100	0,0035	1,201
	10	32,20	1,7644	0,0366	0,0134	0,0052	1,688
0,98	1	3,05	0,1671	0,0035	0,0013	0,0002	0,159
	2	6,05	0,3315	0,0069	0,0025	0,0006	0,315
	3	9,10	0,4986	0,0104	0,0038	0,0011	0,475
	5	15,50	0,8493	0,0176	0,0065	0,0021	0,810
	7	21,00	1,1507	0,0239	0,0088	0,0030	1,095
	10	30,05	1,6715	0,0342	0,0125	0,0046	1,593
1,19	1	2,80	0,1534	0,0032	0,0012	0,0002	0,145
	2	5,80	0,3178	0,0066	0,0024	0,0006	0,302
	3	8,53	0,4676	0,0097	0,0036	0,0009	0,443
	5	14,05	0,7699	0,0160	0,0059	0,0017	0,729
	7	19,67	1,0776	0,0224	0,0082	0,0026	1,021
	10	28,15	1,5425	0,0320	0,0117	0,0039	1,462
1,78	1	2,45	0,1342	0,0028	0,0010	0,0001	0,126
	2	4,80	0,2630	0,0055	0,0020	0,0004	0,246
	3	7,20	0,3947	0,0082	0,0030	0,0007	0,369
	5	12,20	0,6685	0,0139	0,0051	0,0013	0,626
	7	17,40	0,9534	0,0198	0,0073	0,0021	0,894
	10	23,55	1,2904	0,0268	0,0098	0,0027	1,205
2,38	1	2,20	0,1205	0,0025	0,0009	0,0001	0,112
	2	4,40	0,2411	0,0050	0,0018	0,0003	0,224
	3	6,45	0,3534	0,0073	0,0027	0,0005	0,327
	5	11,03	0,6045	0,0125	0,0046	0,0010	0,561
	7	15,50	0,8493	0,0176	0,0065	0,0016	0,788
	10	21,83	1,1963	0,0248	0,0091	0,0023	1,109
3,17	1	2,05	0,1123	0,0023	0,0009	0,0001	0,103
	2	4,25	0,2329	0,0048	0,0018	0,0003	0,215
	3	6,15	0,3370	0,0070	0,0026	0,0005	0,310
	5	10,45	0,5726	0,0119	0,0044	0,0009	0,529
	7	14,35	0,7863	0,0163	0,0060	0,0013	0,724
	10	20,60	1,1288	0,0234	0,0086	0,0020	1,041
4,08	1	1,93	0,1059	0,0022	0,0008	0,0001	0,097
	2	3,93	0,2155	0,0045	0,0016	0,0002	0,198
	3	5,93	0,3251	0,0068	0,0025	0,0004	0,298
	5	10,03	0,5498	0,0114	0,0042	0,0009	0,505
	7	13,45	0,7370	0,0153	0,0056	0,0012	0,674
	10	19,40	1,0530	0,0221	0,0081	0,0018	0,974
4,95	1	1,85	0,1014	0,0021	0,0008	0,0001	0,092
	2	3,63	0,1991	0,0041	0,0015	0,0002	0,181
	3	5,70	0,3123	0,0065	0,0024	0,0004	0,285
	5	9,55	0,5233	0,0109	0,0040	0,0008	0,478
	7	12,75	0,6986	0,0145	0,0053	0,0010	0,635
	10	18,63	1,0210	0,0212	0,0078	0,0017	0,931
5,70	1	1,80	0,0986	0,0021	0,0008	0,0001	0,089
	2	3,50	0,1918	0,0040	0,0015	0,0002	0,174
	3	5,45	0,2986	0,0062	0,0023	0,0004	0,271
	5	9,10	0,4987	0,0104	0,0038	0,0007	0,453
	7	12,50	0,6849	0,0142	0,0052	0,0010	0,621
	10	18,05	0,9890	0,0205	0,0075	0,0016	0,899

Die Auswertung der Versuchsergebnisse soll an einem Zahlenbeispiel wiedergegeben werden. Es sei dazu der Versuch an dem Stahldraht von 0,18 mm Durchmesser und der Belastung von 1 kg gewählt.

Nachdem der Draht richtig eingelegt war, wurden im Optimeter bei 6maliger Wiederholung des Versuches folgende Werte beobachtet:

1. 5,3 Skalenteile
2. 5,5 „
3. 5,4 „
4. 5,2 „
5. 5,3 „
6. 5,4 „

Mittel = 5,35 Skalenteile.

Dieser Wert A wird mit dem Hebelverhältnis 1 : 18,250 multipliziert, woraus folgt:

$$A' = 5,35 \cdot 1/18,250 = 0,2932 \mu.$$

Dieser Wert muß nun noch korrigiert werden. Die Leerlaufkorrektur L_6 ist für 1 kg Belastung für das Stempel-paar mit den 6 mm Meßflächen zu $-0,0105 \mu$ anzusetzen. Die Korrekturen f_2 und f_4 werden:

$$f_2 = +0,0011379 \cdot 5,35 = +0,0061 \mu,$$

$$f_4 = -0,00041685 \cdot 5,35 = -0,0022 \mu.$$

Bevor nun als letzte Korrektur f_1 errechnet werden kann, müssen die drei bereits ermittelten Korrekturen an dem Ergebnis A' angebracht werden. Dieser Wert wird dann in die Gleichung für f_1 als M' eingesetzt:

$$A' = 0,2932 \mu$$

$$L_6 = -0,0105 \mu$$

$$f_2 = +0,0061 \mu$$

$$f_4 = -0,0022 \mu$$

$$M' = 0,2865 \mu$$

In der nebenstehenden Tabelle sind für die verschiedenen Laststufen folgende Leerlaufkorrekturen berücksichtigt worden:

Bel. = 1 kg	$L_6 = -0,0105 \mu$
2 „	$-0,0211 \mu$
3 „	$-0,0316 \mu$
5 „	$-0,0527 \mu$
7 „	$-0,0737 \mu$
10 „	$-0,1053 \mu$

Zur Berechnung der Korrektur f_1 ist außerdem noch die Größe der Druckänderung x zu bestimmen:

$$x = 0,001095 \cdot 5,35 = 0,00586 \text{ kg.}$$

Damit wird die Korrektur:

$$f_1 = 0,00586 \cdot 0,2865/2,49414 = +0,0007 \mu.$$

Die tatsächliche Abplattung des Drahtes bei 1 kg Belastung ist dann:

$$0,2865 \mu$$

$$+ 0,0007 \mu$$

$$dM \text{ (tats.)} = 0,2872 \mu$$

(Fortsetzung folgt.)

Referate.

Bericht des National Physical Laboratory für das Jahr 1926¹⁾.

In dem Einleitungsbericht werden als die wichtigsten Aufgaben, die das NPhL zur Zeit beschäftigen, die folgenden angegeben: Die Messung genauer Zahnräder für Kraftübertragung; die genaue Zeitbestimmung zur Ermittlung der Radiofrequenz und -wellenlänge; die Untersuchung der kleinen durch Absorption von Feuchtigkeit verursachten Änderungen der Normalgewichte, die sich bei der Genauigkeit der heutigen Wägungen störend bemerkbar machen; die Photometrie, namentlich von verschiedenfarbigem Licht, infolge ihrer Bedeutung für die Beleuchtung; die Röntgen-

strahlenanalyse von Metallen; die Messung der ultravioletten Strahlung, wegen ihrer großen Wichtigkeit für die Medizin und andere Zwecke; die Messung hochgespannter Ströme, wie sie bei den Ueberlandleitungen auftreten; Schutz gegen Röntgenstrahlen bei Untersuchungen.

Diesen schließen sich einige internationale Aufgaben an, wie die Festsetzung einer Temperaturskala bis 2000° und die Festsetzung eines geeigneten Normals zur Messung der hochzerigen modernen Lampen.

In den einzelnen Abteilungen sind die laufenden Arbeiten zur Sicherung der Normalen und die früher begonnenen Untersuchungen fortgesetzt, sowie zahlreiche neue hinzugekommen. Aus der großen Zahl der Einzelarbeiten ist es hier nur möglich einige auszuwählen, die auf ein allgemeineres Interesse rechnen können und bereits zu einem gewissen Abschluß gekommen sind.

Abteilung für Physik. Die Wärmeleitfähigkeit bei 100° in CGS-Einheiten ergab sich für geschmolzenen Quarz zu 0,0034, für kristallisierten Quarz parallel und senkrecht zur Achse zu 0,019 bzw. 0,012; während sie mit wachsender Temperatur bei diesem abnimmt, steigt sie beim Quarzglas damit an.

Seit Bestehen des NPhL sind geprüft: über 7 Millionen Fieberthermometer, über 13 000 Präzisions-Thermometer erster Klasse und über 80 000 zweiter Klasse. Der Wert der geprüften radioaktiven Präparate beläuft sich auf über 7 Millionen Mark.

Die Verdampfungswärme des Schwefels wurde zu 79,0 Cal., die Temperatur der Bunsenflamme nach einer neuen Methode zu 1765° C ermittelt. Eine genaue Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Luft ergab sich durch Messung der Schallgeschwindigkeit, wobei als Schallquelle ein piezoelektrischer Quarzkristall diente. Ausgedehnte Meßreihen wurden über die Durchlässigkeit und die Reflexion des Schalls an verschiedenen Stoffen angestellt. Daran schlossen sich solche über den Nachhall und die Akustik von Gebäuden. Für die Ultraviolett-Photometrie sind Photozellen mit Cadmium versucht worden, doch sind die Eigenschaften dieser noch nicht bestimmt. Zur Prüfung optischer Linsen ist ein großes Interferometer beschafft. Ferner ist eine Apparatur zur Herstellung von Metallschichten bestimmter Dicke durch Kathodenzerstäubung gebaut.

Abteilung für Elektrizität. Mangan-Eisen-Legierungen zeigten mit wachsendem Manganhalt eine Abnahme der Permeabilität bis zu einem Minimum bei 14 % Mangan, dem ein Anstieg und dann ein weiterer Abfall bis zur praktischen Nichtmagnetisierbarkeit folgte. Ausgedehnte Untersuchungen wurden angestellt über Radio-Telegraphie und Apparate, besonders Radio-Peilung, sowie über Kabel. Für die Kerne elektrischer Instrumente haben sich Eisen-Nickellegierungen ihrer hohen magnetischen Permeabilität und ihres geringen Hysteresisverlustes bei niedrigen Feldstärken wegen bewährt.

Weitere ausgedehnte Untersuchungen betrafen die photoelektrische Photometrie. Bei 30 Watt-Metallfadenlampen hat sich das Verhältnis den Ergebnisse der Messungen in der Physikalisch Technischen Reichsanstalt und im NPhL gegen früher um 3 %, bei 4 Watt-Kohlenfadenlampen dagegen nur um 0,8 % geändert. Durch eine große Zahl von Messungen ist die Helligkeit des Himmelslichtes zu verschiedenen Jahres- und Tageszeiten bestimmt. Schließlich sei noch eine Arbeit über den Einfluß der Beleuchtung auf die Ausführung feiner Arbeiten genannt.

Abteilung für Metrologie. Eine Apparatur zum Anschluß des Meters an die Lichtwellenlänge ist im Bau. An einem Marmorzylinder für ein Induktionsnormal zeigten sich beträchtliche Unterschiede in der Ausdehnung parallel und senkrecht zur Zylinderachse.

An Meßbändern aus Invar traten zugleich mit den bekannten Längenänderungen auch Änderungen des Ausdehnungskoeffizienten auf, die beide in gleicher Weise verliefen.

Bei übereinander bewegten ebenen Stahlflächen zeigte sich starkes Rosten, das auf die sofortige Oxydation abgerissener kleiner Stahlteilchen zurückgeführt wird. Abhilfe dagegen ist bisher nicht gefunden.

Endmaße von 4" Länge wurden interferometrisch und auf mechanischem Wege gemessen. Die dabei beobachteten Unterschiede von 0,05 bis 0,1 μ werden auf die Verschiedenheit der Normalen (Wellenlänge der roten Cadmiumlinie, die auf das Meter zurückgeht, bei den interferometrischen Messungen und das Imperial Standard Yard bei den mechanischen Messungen) zurückgeführt.

Beim Auseinandersprenge von 16 Endmaßen unter Belastung von Paraffin-, Vaseline- und Schmieröl ergaben sich

¹⁾ 260 Seiten. London 1927

übereinstimmende Werte, während trocken angesprengte um 0.055μ größer ausfielen. Das dürfte wohl daraus zu erklären sein, daß hierbei die das Haften bewirkenden Molekularkräfte, geringer waren.

Die Nachmessung einer großen Zahl von Schrauben lehrte, daß die Bolzen die heutigen englischen Gewindetoleranzen innehielten, während die Muttern im Kern- und Flankendurchmesser darüber hinaus gingen. Es müssen also die Gewindebohrer verbessert werden. Außerdem wären Vorschriften über die Prüfung der Toleranzen notwendig.

Eine Platte von rund 300 mm Durchmesser wurde mittels einer auf 2 Füßen ruhenden empfindlichen Libelle geprüft. Dabei ergaben sich größte Unebenheiten von $\pm 0.25\mu$ (dabei ist aber zu beachten, daß eine derartige Prüfung kein genaues Maß für die Unebenheiten gibt).

An laufenden Prüfungen wurden 5481 ausgeführt; darunter waren 1466 Endmaße, 1897 Lehrdorne und 1855 Gewindelehren. In die Lehrdorne sind auch 1483 Drähte zur Messung des Flankendurchmessers nach der Dreidrahtmethode einbegriffen, was beweist, in welchem großen Umfange diese Methode in England verwendet wird. Dazu kommen ferner 161 Diagramme für Gewindeprofile zur Benutzung am Gewinde-Projektionsapparat.

Eine größere Untersuchungsreihe befaßte sich mit dem Einfluß der Zahnradfehler auf den Wirkungsgrad bei der Energieübertragung, sowie mit der Untersuchung von Fräsern für Zahnräder.

Die Verwendung von Stellite für Normalgewichte hat sich im Berichtsjahre nicht so gut wie früher bewährt. Dagegen hat Chromnickel (80 % Chrom, 20 % Nickel) sehr zufriedenstellende Ergebnisse geliefert. An zwei 100 g Stücken überstiegen die Änderungen nicht ± 0.005 mg. Die 1 kg Wage wurde überholt und liefert jetzt eine Genauigkeit von 0.02 mg auf 1 kg. Sehr gute Ergebnisse sind auch mit einer 10 kg Wage von Sartorius erzielt. Bei einer ganz aus Invar hergestellten Wage ergab sich keine bessere Konstanz der Ruhelage, als bei der sonst üblichen Ausführung.

An Beugungsgittern wurden 23 Stück hergestellt.

Von 327 zur Prüfung eingereichten Uhren und Chronometern erfüllten 98 die Bedingungen nicht. Bei der besten betrug die Schwanung des täglichen Ganges nur 0.07 sek. Eine größere Zahl von Uhren wurde zwischen -20 und $+50''$ untersucht. Die Versuche über die Zapfen und die Steinlager in Uhren sind weiter fortgesetzt.

Die vom NPhL gemachten Vorschläge für die Normung von Meßzylindern usw., aus Glas, sind vom Normenausschuß angenommen. Die Gesamtzahl der 1926 geprüften Meßgefäße aus Glas betrug 4667. Eingehend ist der Einfluß der Oberflächenspannung auf die Angaben von Aräometern erforscht.

Abteilung für Ingenieurwesen. Versuche mit verschiedenen Diamantkonen zeigten, daß die Härte nicht einfach durch den Quotienten aus Last und Fläche des Eindruckskreises gegeben ist, sondern daß letztere noch mit einem Korrektionsfaktor zu multiplizieren ist, von der Form $1 + \mu \times \text{ctg } \alpha$, worin μ ein Reibungskoeffizient ist (bei Härten über 300 ist $\mu = 0.1$) und α den Winkel des Kegels bedeutet. Dann ergab sich gute Uebereinstimmung zwischen dieser Diamantkegel- und der Brinellhärte. Empfohlen wird ein Winkel von 120° , für den der Korrektionsfaktor den Wert 1.06 hat.

Die Versuche über den Wirkungsgrad von Zahnradern wurden zusammen mit der Abteilung für Metrologie ausgeführt.

Von weiteren Versuchsreihen seien die über Schmierung. (Verlagerung der Welle im Lager, Änderung der statischen Reibung geschmierter Flächen mit der Temperatur, trockene Reibung von Graphit auf Graphit bei höheren Temperaturen); Dauerbeanspruchung, auch an Einkristallen; Mechanische Eigenschaften der Metalle bei hohen Temperaturen; Brauchbarkeit von Metallen bei diesen (wofür sich Chromnickelstähle mit Zusatz anderer Elemente bewährt haben); Explosion von Mischungen aus Luft und flüssigen Brennstoffen in geschlossenen Gefäßen, genannt. Als Rostschutzmittel hat sich am besten rohes Lanolin bewährt, das in der Holzindustrie in großem Maße abfällt; es hat sich als den besten Petroleumfetten überlegen gezeigt.

Eingehend sind auch die Erschütterungen von Gebäuden durch den Verkehr erforscht, sowie die Eigenschaften verflüssigter Gase.

Abteilung für Aerodynamik. Hier wurden die vorhandenen Einrichtungen verbessert, die Flüssigkeits-

bewegung theoretisch und experimentell erforscht und eine Reihe von Modellversuchen angestellt.

Abteilung für Metallurgie und metallurgischen Chemie. Von den Arbeiten dieser Abteilung seien aufgeführt: Herstellung sehr reiner Metalle, namentlich Eisen und Chrom; Herstellung von Schutzrohren für Thermoelemente, wofür sich eine Mischung aus 23.5 bis 28 % CaO und 76.5 bis 72 % Al_2O_3 bewährt hat; Untersuchung von Zahnamalgamen; der Veredlung von Aluminium-Legierungen; von Beryllium; der Zink-Cadmium-Legierungen (wonach sich die eutektische Legierung als mittelhartes Lot eignen dürfte); der Zustandsdiagramme Eisen-Chrom, Eisen-Mangan, Eisen-Phosphor.

Die Bestimmung der Viskosität von Gläsern hat ergeben, daß sie unter 1200° zum mindesten in 2 Zuständen auftreten können.

Abteilung für Schiffmodellversuche. Auch hier wurden verschiedene größere für die Schifffahrt bedeutende Arbeiten mit Erfolg ausgeführt. B.

Bericht Nr. 94 und 97 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

In Nr. 94 (16 Seiten) berichtet Hans Hennecke über „Warmstauchversuche mit perlitischen, martensitischen und austenitischen Stählen“. Danach ist der Verformungswiderstand im wesentlichen durch die eintretende Verfestigung und Rekristallisation, vor allem deren Geschwindigkeit bedingt, bei dynamischem Stauchen auch durch die Warmsprödigkeit, die bei 400 bis 500° einen Höchstwert aufweist, und die auf mechanische Ursachen zurückzuführen ist. Die geringe Rekristallisationsgeschwindigkeit ist auch die Ursache der bei Warmverarbeitung auftretenden Anrisse, weshalb jene dicht oberhalb des oberen Umwandlungspunktes Ac_3 möglichst zu vermeiden ist.

In Nr. 97 (7 Seiten) berichtet W. Oerte über die von einem Unterausschuß durchgeführten Arbeiten zur „Bestimmung der Oberflächenhärte zementierter Stücke“. Sie ist insofern schwierig, als dünne Oberflächenschichten u. U. durchgedrückt werden; doch sind die bekannten Methoden unter gewissen Vorsichtsmaßregeln anwendbar, wenn man auf genügende Einsatztiefe (E) und Vorhandensein einer eutektoiden Randzone geachtet wird. Am besten bewährt hat sich der Rockwell-Härteprüfer mit Diamantkonus. Gut sind auch die Martenssche Ritzhärteprobe (von 0.5 mm Eab) und der Pendelhärteprüfer von Herbert, doch wird ihre Verwendung auf das Laboratorium beschränkt bleiben. Die Brinellprobe ist von 1.0 mm E ab brauchbar, doch darf man nicht die normale Kugel von 10 mm Durchmesser und Last von 3000 kg nehmen. Besonders harte Kugeln liefern um etwa 10% größere Werte. Die stärkste Streuung zeigte das Skleroskop, das sonst von 0.8 mm E ab brauchbar war. B.

Fachliteratur

Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.

P. Hutchenreiter und W. Wurm, Einführung in die Optik und optische Instrumentenkunde. 92 Seiten mit 109 Textabb. Verlag B. F. Voigt, Leipzig, 1927. Preis geb. 5 Mk.

Wenn zu den vielen Lehr- und Handbüchern der Optik noch ein neues erscheint, so ist dies vielleicht als ein erfreuliches Zeichen für ein wachsendes Interesse für das zweifellos reizvolle Gebiet zu betrachten. Wenn ferner zwei Verfasser verantwortlich zeichnen, von denen wenigstens einer als Gewerbeoberlehrer dem Stoffe vollauf gewachsen sein mußte, so erwartet man, eine Darstellung zu finden, die, in allen Teilen klar und einwandfrei das für die Praxis Wichtige bietet. Letzteres ist leider nicht der Fall. Nahezu auf jeder Seite finden sich Unklarheiten und häufig sogar grobe Fehler, die den Lernenden verhängnisvoll werden müssen. Man braucht sich darüber eigentlich nicht zu wundern, denn Bücher wie Sumpf, Lehrbuch der Physik, Ausgabe A (also Unterstufe!), Meine I, Hilfsbuch für die Prüfung des Kinovorführers (Verlag Scherl!), und Haubold, Handbuch der Optik, dürften als alleinige Grundlagen für die eigentliche Optik (und andere scheinen die Verfasser nicht zu kennen, was ihren Irrtum hinsichtlich der Notwendigkeit ihres Elaborates ja einigermaßen entschuldigen würde) doch etwas kümmerlich sein.

Doch nun zu einigen Beweisen der oben geäußerten Ansichten des Referenten! S. 3: „Hierdurch erreicht man, daß die Blasen im Glas (Schlieren genannt) verschwinden.“ -- S. 5: „Bekanntlich kann man an glatten Flächen be-

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 13

Erfurt, 22. Juni 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Parallelendmaße aus kristallisiertem Quarz. Von Prof. Dr. Berndt, Dresden. — Wissenschaft und Nationalismus. Von Dr. E. Berger, Jena. — Das Lackieren in feinmechanischen Betrieben. Von F. Hoffmann, Berlin. — Zähigkeitsmesser für Oele, Farben usw. — Neue zeitsparende Rechenmethode. Von E. Busch, Zivil-Ingenieur, Stuttgart. — Nachrichten aus der Industrie. — Referate. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Parallelendmaße aus kristallisiertem Quarz.

Von
Prof. Dr. Berndt, Dresden.

An das für Parallelendmaße geeignete Material ist eine Reihe von Forderungen zu stellen. Vor allem soll es denselben Wärmeausdehnungskoeffizienten wie Stahl — als den meist verwendeten Werkstoff — somit von $11,5 \cdot 10^{-6}$ haben (d. h. daß sich ein Stahlstab von 100 mm Länge um $1,15 \mu$ je Grad Temperaturerhöhung ausdehnt), damit man unabhängig von der Meßtemperatur wird. Ferner muß es große Härte, hohen Widerstand gegen Abnutzung und Korrosion besitzen, sich gut polieren lassen und schließlich auch noch seine Länge im Laufe der Zeit unverändert beibehalten. Die Mehrzahl dieser Ansprüche wird im allgemeinen vom gehärteten Stahl erfüllt, wenn er auch Ausdehnungskoeffizienten bis $13,5$ oder sogar $14 \cdot 10^{-6}$ aufweist; er genügt aber nicht der Forderung der zeitlichen Beständigkeit, wenn auch diese Verhältnisse durch ständige Vervollkommnung der Methoden zur Herstellung harter Meßflächen und der künstlichen Alterung sich immer mehr verbessert haben.

Gänzlich frei von allen zeitlichen Änderungen sind nur die Kristalle, da sie gewissermaßen ein Riesenmolekül bilden, und somit eine völlig stabile Anordnung vorliegt. Wegen seiner großen Härte, seines hohen Korrosionswiderstandes und seiner guten Polierfähigkeit dürfte somit der kristallisierte Quarz (Bergkristall) ein sehr geeignetes Material für Endmaße sein. Leider entspricht aber seine Wärmeausdehnung nicht völlig den Wünschen, da sie in Richtung der Kristall-Hauptachse (die parallel zu den Kanten der sechsseitigen Säule verläuft) $14,2$ senkrecht dazu $7,8 \cdot 10^{-6}$ beträgt. Zwar liegt der erstgenannte Wert sehr nahe den Ausdehnungskoeffizienten der gehärteten Stähle, so daß für viele Zwecke Endmaße aus Quarz zu verwenden wären, deren Meßflächen senkrecht zur Kristall-Hauptachse liegen. Immerhin wird man aber dahin streben, den Ausdehnungskoeffizienten möglichst gleich dem des gewöhnlich verarbeiteten Werkstoffs, des ungehärteten Stahles, also gleich $11,5 \cdot 10^{-6}$ zu haben. Läßt man eine Abweichung der Meßtemperatur um $\pm 5^\circ$ von der Bezugstemperatur von 20°C zu, so würde der Unterschied zwischen dem genannten Quarzendmaß und Stahl $1,35 \mu$ auf je 100 mm Länge ausmachen. Begnügt man sich mit einer Genauigkeit von $0,5 \mu/100 \text{ mm}$ Meßlänge, so würde man die Endmaße aus Quarz bis rund 40 mm Länge unbedenklich so herstellen können. Unter 10 mm Länge wird man die Meßflächen der Endmaße auf jeden Fall senkrecht zur Hauptachse legen.

Da nun aber der Ausdehnungskoeffizient des Quarzes von $14,2$ bis $7,8 \cdot 10^{-6}$ variiert, so ist es auch möglich, eine Richtung zu finden, in der er genau den Wert $11,5 \cdot 10^{-6}$ hat. Denkt man sich bei 20° dem Quarz genaue Kugelform gegeben, so geht sie durch Erwärmung um t° in ein Rotationsellipsoid und ein durch die Hauptachse des Kristalls gelegter Schnitt aus einem Kreis in eine Ellipse über. Legen wir ihre halbe große Achse a in die

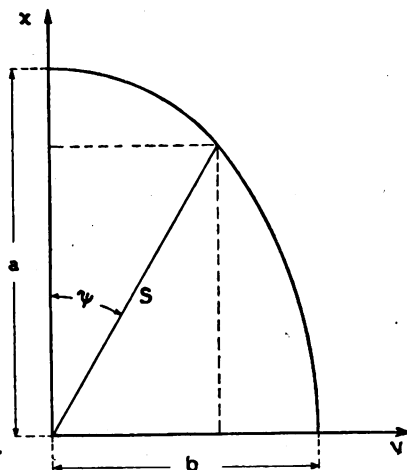


Abb. 1

x -, ihre halbe kleine Achse b in die y -Richtung (Abb. 1), so lautet die Gleichung der Ellipse

$$x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1. \quad (1)$$

Für irgend einen beliebigen Radiusvector S , der mit der x -Achse den Winkel ψ bildet, gilt die Beziehung

$$S^2 = x^2 + y^2. \quad (2)$$

Damit geht Gl. (1) in die Form über

$$x^2/a^2 + (S^2 - x^2)/b^2 = 1,$$

woraus folgt

$$x^2 = a^2 \cdot (S^2 - b^2)/(a^2 - b^2).$$

Damit wird

$$\cos^2 \psi = x^2/S^2 = (1 - b^2/S^2)/(1 - b^2/a^2). \quad (3)$$

Bezeichnet man den Halbmesser der Kugel (bei 20°) mit r , die Ausdehnungskoeffizienten in Richtung x (parallel zur

Hauptachse), γ (senkrecht zur Hauptachse) und S mit $\alpha = 14,2 \cdot 10^{-6}$, $\beta = 7,8 \cdot 10^{-6}$, $\gamma = 11,5 \cdot 10^{-6}$, so ist

$$\begin{aligned} a &= r \cdot (1 + \alpha \cdot t) \\ b &= r \cdot (1 + \beta \cdot t) \\ S &= r \cdot (1 + \gamma \cdot t) \end{aligned}$$

$$\text{somit wird } \cos^2 \psi = \frac{1 - \frac{(1 + \beta \cdot t)^2}{(1 + \gamma \cdot t)^2}}{1 - \frac{(1 + \alpha \cdot t)^2}{(1 + \beta \cdot t)^2}}$$

und bei Vernachlässigung der Glieder zweiter und höherer Ordnung

$$\begin{aligned} \cos^2 \psi &= \frac{1 - [1 + 2 \cdot (\beta - \gamma) \cdot t]}{1 - [1 + 2 \cdot (\beta - \alpha) \cdot t]} \\ &= (\gamma - \beta) / (\alpha - \beta) \end{aligned} \quad (4)$$

$$\text{und } \gamma = \alpha \cdot \cos^2 \psi + \beta \cdot \sin^2 \psi. \quad (5)$$

Unter Einsetzung der Zahlenwerte für α , β und γ ergibt sich

$$\begin{aligned} \cos^2 \psi &= 0,5781, \quad \cos \psi = 0,76033 \\ \psi &= 40^\circ 30\frac{1}{2}'. \end{aligned}$$

Zur Bestimmung des Winkels ψ kann man auch auf Grund folgender Ueberlegung kommen:

$$\begin{aligned} \text{Da } S^2 &= x^2 + y^2, \\ \text{so gilt nach Erwärmung um } t^\circ \text{ die Beziehung} \\ S^2 \cdot (1 + \gamma \cdot t)^2 &= x^2 \cdot (1 + \alpha \cdot t)^2 + y^2 \cdot (1 + \beta \cdot t)^2. \end{aligned}$$

Durch Subtraktion der letzten beiden Gleichungen von einander und unter Vernachlässigung der Glieder zweiter und höherer Ordnung folgt

$$\begin{aligned} 2 \cdot S^2 \cdot \gamma \cdot t &= 2 \cdot x^2 \cdot \alpha \cdot t + 2 \cdot y^2 \cdot \beta \cdot t \\ \text{oder } \gamma &= \alpha \cdot (x/S)^2 + \beta \cdot (y/S)^2 \\ &= \alpha \cdot \cos^2 \psi + \beta \cdot (1 - \cos^2 \psi) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{somit } \cos^2 \psi &= (\gamma - \beta) / (\alpha - \beta), \\ \text{in Uebereinstimmung mit Gleichung (4).} \end{aligned}$$

Die Genauigkeit, mit der der Winkel ψ eingehalten werden muß, ergibt sich daraus, daß sich γ bei Aenderung des Winkels ψ um $d\psi$ um den Betrag $d\gamma$ ändert, der durch Differentiation der Gleichung (5) sich ergibt zu

$$d\gamma = (\beta - \alpha) \cdot \sin 2\psi \cdot d\psi \quad (6)$$

$$\text{oder } d\gamma = 6,321 \cdot 10^{-6} \cdot d\psi$$

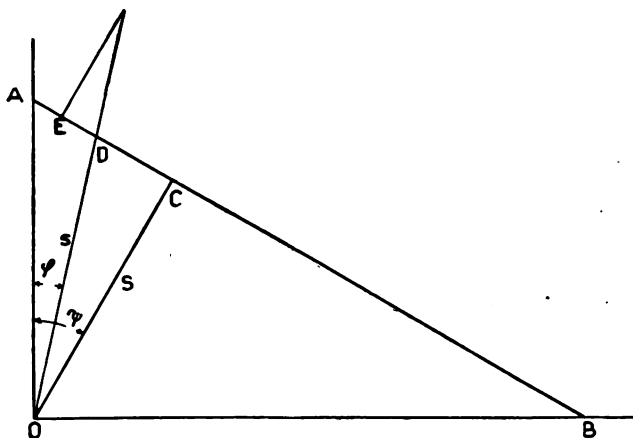


Abb. 2

Für $d\psi = 1^\circ$ wird $d\gamma = 0,110 \cdot 10^{-6}$.

Eine Winkeländerung um 1° bewirkt demnach nur eine Aenderung des Ausdehnungskoeffizienten um rund eine Einheit hinter dem Komma, so daß es vollauf genügt

$$\psi = 40\frac{1}{2}^\circ$$

zu nehmen.

Insofern würde also die Herstellung von Endmaßen aus Quarz mit einem Ausdehnungskoeffizienten von $11,5 \cdot 10^{-6}$ keine Schwierigkeiten bereiten. Es muß nun aber noch untersucht werden, ob die bei der Herstellungs-

temperatur (für die 20° angenommen sei) ebenen Meßflächen auch bei anderen Temperaturen Ebenen sind oder nicht. Es stelle in Abb. 2 OA die Richtung der großen, OB die der kleinen Achse der Ellipse dar; die Achse S des Endmaßes bildet mit OA den Winkel $\psi = 40\frac{1}{2}^\circ$, dann ist AB $\perp$ S die Richtung der bei 20° ebenen Meßfläche. Ein beliebiger, unter dem Winkel φ gegen OA geneigter Radiusvector s nimmt bei Erhöhung der Temperatur um t° den Wert an

$$s' = s \cdot (1 + \epsilon \cdot t), \quad (7)$$

falls ϵ der Ausdehnungskoeffizient in Richtung s ist. Nach Gleichung (5) ist

$$\begin{aligned} \epsilon &= \alpha \cdot \cos^2 \varphi + \beta \cdot \sin^2 \varphi \\ &= \beta + (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi \end{aligned} \quad (8)$$

$$\text{Da } s = S / \cos(\psi - \varphi) \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \text{so wird } s' &= \frac{S}{\cos(\psi - \varphi)} \cdot (1 + [\beta + (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi] \cdot t) \\ &= \frac{S \cdot (1 + \beta \cdot t)}{\cos(\psi - \varphi)} + \frac{S \cdot (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi \cdot t}{\cos(\psi - \varphi)}. \end{aligned}$$

Somit wird die Verlängerung

$$\begin{aligned} s' - s &= S \cdot \beta \cdot t / \cos(\psi - \varphi) + S \cdot (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi \cdot t / \cos(\psi - \varphi) \\ &= s \cdot \beta \cdot t + s \cdot (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi \cdot t. \end{aligned} \quad (10)$$

In Gleichung (10) bedeutet das erste Glied (a) eine Parallelverlängerung der Geraden AB um den Betrag

$$a = S \cdot \beta \cdot t / \cos(\psi - \varphi) = s \cdot \beta \cdot t,$$

während das zweite Glied (b) eine zusätzliche Verlängerung bezeichnet, die, des Gliedes mit $\cos^2 \varphi$ wegen, noch von dem Richtungswinkel φ abhängt. Somit wird eine Krümmung der Meßfläche auftreten. Zu ihrer Berechnung genügt es demnach, das zweite Glied allein zu betrachten; es ist

$$\begin{aligned} b &= S \cdot (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi \cdot t / \cos(\psi - \varphi) \\ &= s \cdot (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi \cdot t. \end{aligned} \quad (11)$$

Bezeichnen wir die Komponente der Parallelverlängerung in Richtung S mit A, so ist,

$$A = S \cdot \beta \cdot t = \frac{1}{2} \cdot l \cdot \beta \cdot t, \quad (12)$$

falls l die Länge des Endmaßes bezeichnet; ferner ist die Komponente B der zusätzlichen Verlängerung b in Richtung S,

$$\begin{aligned} B &= S \cdot (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi \cdot t \\ &= \frac{1}{2} \cdot l \cdot (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi \cdot t. \end{aligned} \quad (13)$$

Diese setzt eigentlich nicht an der Durchstoßstelle D des Radiusvectors mit AB, sondern in einem Punkte E an, der von D um das Stück DE nach außen verschoben ist, das sich aus der Gleichung

$$DE = (a + b) \cdot \tan(\psi - \varphi)$$

bestimmt. Der bequemeren zeichnerischen Darstellung wegen soll dieses Stück DE vernachlässigt werden.

Es muß nun untersucht werden, welche Werte der Winkel φ bei Endmaßen verschiedener Länge l annehmen kann. In Betracht kommen nach den früheren Ausführungen nur Endmaße von $l = 10$ mm an aufwärts, so daß es genügt, als Beispiele die folgenden Werte zu betrachten:

$$\begin{array}{cccc} l & 10 & 20 & 50 & 100 \text{ mm} \\ S & 5 & 10 & 25 & 50 \text{ mm.} \end{array}$$

Es sei ferner angenommen, daß die lange Seite der Meßfläche von 35 mm in der xy-Ebene liege. Dann wird

$$\tan(\psi - \varphi) = 17,5 / S = 35 / l$$

und somit, (unter Abrundung auf $\frac{1}{2}^\circ$)

$$\begin{aligned} \psi - \varphi &= \pm 74^\circ \quad \pm 60^\circ \quad \pm 37^\circ \quad \pm 19^\circ \\ \varphi_1 &= -33\frac{1}{2}^\circ \quad -19\frac{1}{2}^\circ \quad +3\frac{1}{2}^\circ \quad +21\frac{1}{2}^\circ \quad (+ \text{Werte von } \psi - \varphi) \\ \varphi_2 &= +114\frac{1}{2}^\circ \quad +105\frac{1}{2}^\circ \quad +77\frac{1}{2}^\circ \quad +59\frac{1}{2}^\circ \quad (- \text{Werte von } \psi - \varphi) \end{aligned}$$

Es müssen also Winkel φ von $-33\frac{1}{2}^\circ$ bis $+114\frac{1}{2}^\circ$ betrachtet werden. Für verschiedene Werte von φ werde

$$B / (l \cdot t) = \frac{1}{2} \cdot (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi$$

und der Abstand K des Eckpunktes des Endmaßes von seiner Mitte C berechnet, der sich ergibt aus

$$K/l = \frac{1}{2} \cdot \tan(\psi - \varphi).$$

Der Gang der Rechnung und die Ergebnisse sind nachstehend zusammengestellt.

l	=	10	20	50	100	mm
φ	=	$-33\frac{1}{2}$	$-19\frac{1}{2}$	$+3\frac{1}{2}$	$+21\frac{1}{2}$	Grad
$\cos \varphi$	=	0,834	0,943	0,998	0,930	0,760
$\cos^2 \varphi$	=	0,696	0,889	0,996	0,865	0,578
$B/(l \cdot t) \cdot 10^6$	=	2,23	2,84	3,19	2,77	1,85
$\psi + \varphi$	=	74	60	37	19	0
$\tan(\psi - \varphi)$	=	3,487	1,732	0,754	0,344	0,000
K/l	=	1,744	0,866	0,377	0,172	0,000

l	=	100	50	20	10	mm
φ	=	$+59\frac{1}{2}$	$+77\frac{1}{2}$	$+100\frac{1}{2}$	$+114\frac{1}{2}$	Grad
$\cos \varphi$	=	0,508	0,216	-0,182	-0,415	
$\cos^2 \varphi$	=	0,258	0,047	0,033	0,172	
$B/(l \cdot t) \cdot 10^6$	=	0,83	0,015	0,011	0,55	
$\psi - \varphi$	=	-19	-37	-60	-74	
$\tan(\psi - \varphi)$	=	-0,344	-0,754	-1,732	-3,487	
K/l	=	-0,172	-0,377	-0,866	-1,744	

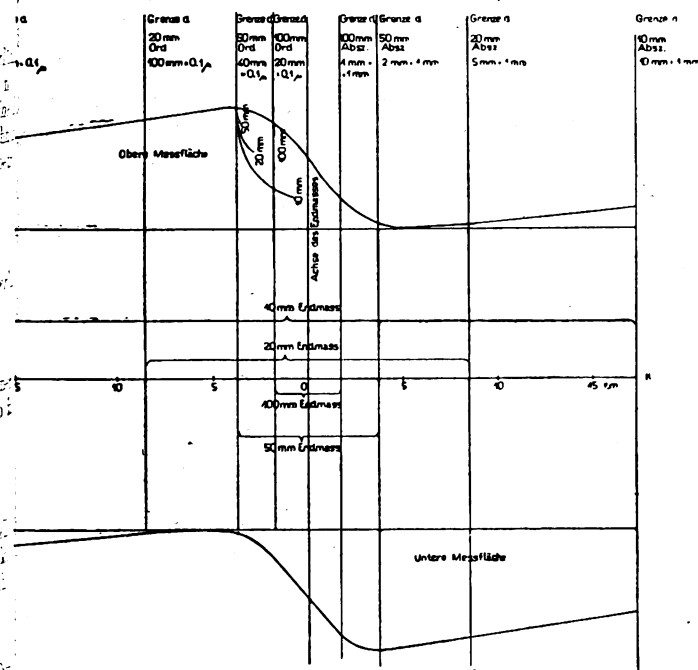


Abb. 3
Verkleinerung 1 : 4

Ferner ist

$$A/(l \cdot t) \cdot 10^6 = \frac{1}{2} \cdot \beta \cdot 10^6 = 3,9.$$

Die sich danach ergebende Gestalt der oberen und der unteren Meßfläche ist in Abb. 3 für die Endmaße 10, 20, 50 und 100 mm Länge wiedergegeben. Die jeweils für die Ordinaten und Abszissen verwendeten Maßstäbe sind an den Enden der Endmaße vermerkt. Dabei ist zu beachten, daß die Änderungen an der unteren Meßfläche seitlich spiegelbildlich zur oberen verlaufen. Danach sind die größten Abweichungen jeder Fläche von der Ebenheit gegenüber dem Mittenmaß bei

für Endmaß	10	20	50	100	mm
$t = 1^\circ$	+0,0135	+0,027	+0,065	+0,09	μ
	-0,0185	-0,037	-0,085	-0,105	μ
$t = 5^\circ$	+0,0675	+0,135	+0,325	+0,45	μ
	-0,0925	-0,185	-0,425	-0,525	μ

Läßt man Abweichungen von der Ebenheit bis $\pm 0,2 \mu$ und Beobachtungstemperaturen von 15 bis 25°C zu, so können diese Quarzendmaße nur bis 20 mm Länge benutzt werden, während für längere unzulässig große Krümmungen auftreten. Endmaße unter 10 mm Länge werden ja nicht unter $40\frac{1}{2}^\circ$ zur Achse hergestellt, sondern so, daß ihre Meßflächen senkrecht zur Kristallachse liegen. Beschränkt man sich dagegen auf Benutzungstemperaturen von 19 bis 21° , so erreicht die Abweichung von der Ebenheit selbst bei 100 mm Länge nur $0,1 \mu$. Für die größte Längenabweichung des Maßes an beliebiger Stelle gegenüber dem Mittenmaß ergibt sich aus Abb. 3 bei

	für Endmaß	10	20	50	100	mm
$t = 1^\circ$		0,01	0,016	0,020	0,01	μ
$t = 5^\circ$		0,05	0,080	0,100	0,05	μ

In bezug hierauf stören also selbst Abweichungen um $\pm 5^\circ$ von der Bezugstemperatur nicht, da die Längenabweichungen gegen das Mittenmaß in keinem Falle $0,1 \mu$ überschreiten.

Nun muß weiterhin untersucht werden, welchen Einfluß die Ausdehnung in der Richtung hat, die sich senkrecht zur bisherigen Zeichnungsebene erstreckt. Zu dem Zweck sei ein Koordinatensystem gewählt, dessen ξ -Achse in die Richtung s (bzw. s') fällt, während die η -Achse auf der xy -Ebene senkrecht stehen soll. (Abb. 4.) Dann ist GH die kurze Endmaßkante von 9 mm, also $JG = JH = 4,5 \text{ mm}$. Der Ausdehnungskoeffizient ζ in Richtung σ ist

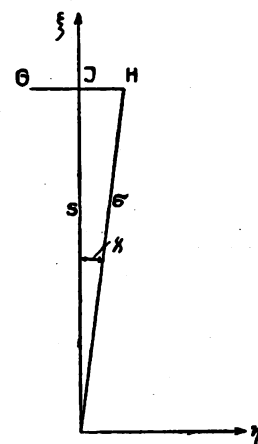


Abb. 4

$\zeta = \epsilon \cdot \cos^2 \chi + \beta \cdot \sin^2 \chi = \beta + (\epsilon - \beta) \cdot \cos^2 \chi$, (14)
da der Ausdehnungskoeffizient in Richtung der auf der xy -Ebene senkrecht stehenden η -Achse gleich β ist.

Bei Erwärmung um t° nimmt die Strecke σ die Länge an

$$\sigma' = \sigma \cdot (1 + \zeta \cdot t)$$

und ist

$$\sigma = s / \cos \chi,$$

also wird

$$\begin{aligned} \sigma' &= \frac{s}{\cos \chi} \cdot (1 + [\beta + (\epsilon - \beta) \cdot \cos^2 \chi] \cdot t) \\ &= s \cdot (1 + \beta \cdot t) / \cos \chi + s \cdot (\epsilon - \beta) \cdot \cos \chi \cdot t \\ &= s \cdot (1 + \beta \cdot t) / \cos \chi + s \cdot (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi \cdot \cos \chi \cdot t. \end{aligned} \quad (15)$$

Die Komponente der Verlängerung in Richtung s ist

$$D = (\sigma' - \sigma) \cdot \cos \chi$$

$$D = s \cdot \beta \cdot t + s \cdot (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi \cdot \cos^2 \chi \cdot t.$$

Subtrahiert man hiervon die Verlängerung von s (nach Gleichung 10)

$$s' - s = s \cdot \beta \cdot t + s \cdot (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi \cdot t,$$

so erhalten wir für die in Richtung s erfolgende Verringerung der Verlängerung

$$\begin{aligned} E &= -s \cdot (\alpha - \beta) \cdot \cos^2 \varphi \cdot \sin^2 \chi \cdot t \\ &= -b \cdot \sin^2 \chi \end{aligned} \quad (16)$$

und für die in Richtung S fallende Komponente

$$C = -B \cdot \sin^2 \chi. \quad (17)$$

Um das Maximum von C (unter sonst gleichen Verhältnissen) zu erhalten, muß man den jeweiligen Größtwert von B einsetzen.

Da C stets kleiner als B ist, so werden dadurch die Kurven in Abb. 3 der im Abstand $A = 3,9 \cdot 1 \cdot t \cdot 10^{-6}$ ge-

zeichneten Geraden genähert, ohne sie jedoch zu unterschneiden (da für $B=0$ auch $C=0$ wird). Für Endmaße bis 20 mm Länge wird die größte vorher berechnete Abweichung von der Ebenheit nicht geändert, da bei ihnen die die Meßfläche darstellende Kurve bis an jene Gerade herangeht. Für ein 50 mm langes Endmaß ist die Aenderung noch zu vernachlässigen, da für die tiefsten Stellen $B/(l \cdot t) \cdot 10^6 = 0,015 \mu$, $\chi = 10^\circ$, (berechnet aus $\lg \chi = 9/l$)

$$\sin \chi = 0,174, \quad \sin^2 \chi = 0,0303,$$

$$\text{somit} \quad B/(l \cdot t) \cdot \sin^2 \chi \cdot 10^6 = 0,00045$$

wird und demnach

$$\text{für } t = 1^\circ \quad C = 0,000\,022\,5 \mu$$

$$t = 5^\circ \quad C = 0,000\,1 \mu$$

ist. Für ein 100 mm langes Endmaß sind die entsprechenden Werte

$$B/(l \cdot t) \cdot 10^6 = 0,83 \mu, \quad \chi = 5^\circ,$$

$$\sin \chi = 0,087, \quad \sin^2 \chi = 0,0076,$$

$$B/(l \cdot t) \cdot \sin^2 \chi \cdot 10^6 = 0,006\,3,$$

$$\text{für } t = 1^\circ \quad C = 0,000\,63 \mu$$

$$t = 5^\circ \quad C = 0,003 \mu$$

Auch diese Größen sind also völlig gegenüber den Abweichungen von der Ebenheit in der 35 mm langen Kante zu vernachlässigen, so daß die dafür angegebenen Werte genügend genau die eintretenden größten Unebenheiten kennzeichnen.

Die größten in Richtung der 9 mm-Kante auftretenden Unebenheiten ergeben sich für Endmaße

$$\begin{array}{ll} \text{bis 50 mm Länge} & \text{von 100 mm Länge} \\ \text{aus } B/(l \cdot t) \cdot 10^6 = 3,19 & B/(l \cdot t) \cdot 10^6 = 2,77 \end{array}$$

Somit ist:

l	=	10	20	50	100	mm
$B/(l \cdot t) \cdot 10^6$	=	3,19	3,19	3,19	2,77	
χ	=	42	24	10	5	Grad
$\sin \chi$	=	0,669	0,407	0,174	0,087	

$$\sin^2 \chi = 0,448 \quad 0,166 \quad 0,0303 \quad 0,0076$$

$$B/(l \cdot t) \cdot \sin^2 \chi \cdot 10^6 = 1,43 \quad 0,53 \quad 0,096 \quad 0,022$$

$$C = -0,014 \quad -0,011 \quad -0,0048 \quad -0,0022 \mu \text{ für } 1^\circ$$

$$= -0,070 \quad -0,053 \quad -0,024 \quad -0,011 \mu \text{ für } 5^\circ$$

Bei Endmaßen von 50 bis 100 mm Länge sind sie also verschwindend gegenüber den Aenderungen in Richtung der 35 mm langen Kante, da sie nur 3 bis 1 % der für diese gefundenen Beträge ausmachen, während sie bei den 20 mm-Endmaßen etwa den 6. Teil und bei denen von 10 mm Länge etwa die Hälfte der dafür berechneten betragen (da in der Tabelle für die Unebenheiten in Richtung der 35 mm-Kante die Abweichungen gegenüber dem Mittelwert, in den letzten Tabellen aber die größten Unebenheiten angegeben sind). Die Krümmungen in Richtung der 9 mm-Kante sind somit nur unbedeutend und können außer Betracht bleiben.

In Abb. 3 sind die Formen der Meßflächen in Richtung senkrecht zur Zeichnungsebene (und zwar nur für die eine Hälfte, da sie auf der anderen völlig symmetrisch dazu verlaufen) so eingezeichnet, daß für die senkrecht verlaufende Abszisse (Kantenlänge von 9 mm) und die in wagerechter Richtung eingetragene Deformation dieselben Maßstäbe wie bei der Darstellung der Unebenheit der 35 mm-Kante genommen sind.

Somit ergibt sich, daß es im allgemeinen zweckmäßiger ist, die Quarzendmaße so herzustellen, daß ihre Achse parallel zur Kristall-Hauptachse verläuft, und dafür lieber den etwas größeren Ausdehnungskoeffizienten von $14,2 \cdot 10^{-6}$ in Kauf zu nehmen, da dann die Meßflächen bei jeder Temperatur eben und parallel zueinander bleiben, als Wert auf genaue Uebereinstimmung mit dem Ausdehnungskoeffizienten des Stahls ($11,5 \cdot 10^{-6}$) zu legen, da dann die Verwendung auf Meßtemperaturen beschränkt ist, die, wenigstens bei größeren Endmaßen, nur um $\pm 1^\circ$ von der Bezugstemperatur von 20° abweichen dürfen.

Wissenschaft und Nationalismus

zugleich eine kritische Besprechung der Proceedings of the Optical Convention 1926*).

Von

Dr. E. Berger, Jena.

Die 3. Optical Convention tagte vom 12.—17. April 1926 in London. Auf der ersten Convention im Jahre 1905 (die zweite fand 1912 statt) wurde als Zweck dieser Tagungen von dem damaligen Präsidenten Sir Richard Glazebrook angegeben: „Wir wollen Wohlfahrt und Wohlstand unseres Landes vermehren, indem wir den britischen Handel in Optik wirksamer gestalten.“ Diesen Zweck verfolgte die Optical Convention von 1926 mit ihrer Ausstellung lediglich britischer Erzeugnisse, ihren Sitzungen unter Ausschluß der Ausländer und ihrer mit allen Mitteln arbeitenden Propaganda für englische Optik in weitaus ausgeprägterem Maße, als es bei den früheren der Fall war.

Man muß sich zum Verständnis dieser Vorgänge daran erinnern, daß durch Ausbruch des Krieges in den feindlichen Ländern fast unvermittelt die Tatsache offenbar wurde, daß man hinsichtlich einer Reihe von Erzeugnissen von Deutschland abhängig war, nicht zuletzt für optisches Glas und optische Geräte. Durch Bereitstellung ungeheurer Mittel, die in ihrer Gesamtheit zahlenmäßig kaum zu erfassen sind, versuchte man daraufhin, dem gesteigerten Kriegsbedarf in dem für moderne optische Instrumente unentbehrlichen Jenaer optischen Glasarten aus eigener Kraft gerecht zu werden (bekannt geworden sind nur für Amerika die rein geldliche Unterstützung durch das Carnegie-Institut in Höhe von 200 000 Dollar, für England die finanzielle Hilfe der Regierung für die Zeit von 1914—1921 in Höhe von 78 000 Pfund für diese Zwecke). Nach dem Abschluß des Krieges mußte aber der Faktor der Wirtschaftlichkeit wieder zu seinem Recht kommen, der angesichts der Lebensnot-

wendigkeit, für jeden Preis optisches Glas und optische Instrumente zu erzeugen, während des Krieges in den Hintergrund getreten war. (So gibt die bedeutendere der hierfür in Frage kommenden beiden englischen Glasfirmen in einer Schrift aus dem Jahre 1924 an, daß ihr finanzieller Erfolg für die ganze Periode seit 1914, soweit optisches Glas in Frage kommt, durch einen Verlust von mehreren tausend Pfund dargestellt wird.) In Amerika hat man sehr bald die sich daraus ergebenden Konsequenzen gezogen und kam optisches Glas wieder da, wo es am preiswertesten ist. In England versucht man sich dagegen zu sträuben und durch Aufpeitschung nationalistischer Gefühle die bedrohten Industrien zu retten.

Man erreichte, daß die optische Industrie Englands einschließlich der Herstellung optischen Glases als Schlüsselindustrie erklärt wurde, deren Erhaltung und Unterstützung im Interesse der Wohlfahrt, Sicherheit und des Wohlstandes des ganzen Landes läge. Es wurde das Glasforschungsinstitut, das nach dem Kriege durch Staatsbeiträge gehalten wurde (bis es 1926 auseinanderfiel) noch im Jahre 1924 von der Regierung mit 59 000 Pfund bedacht. Das Forschungsinstitut für wissenschaftliche Instrumente erhielt sogar 64 000 Pfund. Man erreichte ferner, daß ein Schutzzoll auf ausländische optische Waren von 33 1/3 % gelegt wurde. Als man erkannte, daß auch hiermit die auf eine Arbeiterzahl von 1200 Personen gesunkene englische optische Industrie nicht vorwärts gebracht werden konnte, wurde dieser Zoll im Mai 1926 unvermittelt und unter rigoröser Ausnutzung von Hintertüren im Vertrag mit Deutschland kraft der englischen Machtstellung auf 50 % erhöht.

* 2 Bände. 1051 Seiten, herausgegeben von The Optical Convention London SW 7, Exhibition Road. Preis 3 £.

Zum tieferen Verständnis berücksichtige man ferner, daß eine ganze Reihe optischer Firmen dem englischen Rüstungskonzern Vickers Ltd angeschlossen sind, der in den letzten Jahren mit großen Verlusten arbeitete und rekonstruiert werden mußte; daß kurz nach den Sitzungen der Optical Convention ein Pamphlet, gespickt mit Lobeshymnen über die Erfolge der englischen optischen Industrie, als Auswahl von anlässlich der Optical Convention gehaltenen Vorträgen an alle möglichen Stellen und Personen des Auslandes von englischer Seite verschickt wurde (das leider ohne Kritik auch deutsche Zeitungen und Zeitschriften mehr oder minder ausführlich abdruckten), welches in der Hauptsache Äußerungen des Direktors des wissenschaftlichen Laboratoriums der Admiralität, des Luftschiffahrts-Ministeriums, eines Hauptinspektors der Rüstungen zu Woolwich, eines Herrn vom Generalstabes des Kriegsministeriums, mehrerer anderer höherer aktiver Offiziere und inspirierter Artikel der Times enthielt; daß auch auf der Liste der Vize-Präsidenten der Optical Convention die Namen einer großen Reihe von Persönlichkeiten der englischen Wehrmacht, der englischen optischen Industrie und des Handels mit ihrem wissenschaftlichen Anhang erscheinen. Wenn man sich schließlich erinnert, in welcher Weise die englische Wirtschafts-Kriegsführung noch kürzlich auf diplomatischem Wege eine Knebelung und Fesselung der deutschen optischen Industrie zu erreichen versuchte, so ist mit allen diesen Hinweisen zur Genüge der Boden skizziert, auf welchem die Optical Convention und die jüngst darüber erschienenen Proceedings erwachsen sind.

Ein großer Teil dieser Berichte ist eine Sammlung von Äußerungen derer, die lediglich an der „wirksamen Gestaltung des Britischen Handels in Optik“ interessiert sind und deren Mentalität am besten gekennzeichnet wird durch folgenden Satz aus einem Artikel der Times: Britische Optik und britisches optisches Glas sind die besten der ganzen Welt, yet nobody knows it — „aber keiner weiß es“. Nicht ganz so kraß, dennoch unverkennbar schillert diese Einstellung auch aus der Ansprache des Präsidenten der Convention (S. 1—16) hervor.

Ein tiefes Verständnis für diese Psyche bekundet ein Amerikaner, indem er seinen Artikel (S. 47) mit der Phrase beginnt: Der englische Arbeiter ist weltberühmt wegen seiner Geschicklichkeit. Ein Kanadier kann jedoch nicht umhin, nachdem er genügend Lob für englische Ohren gespendet hat, nach den kennzeichnenden Worten (S. 624): Man ließ den Schreiber wissen (has been warned), daß in der Hauptsache britische Erzeugnisse zu behandeln seien, jedoch... darauf hinzuweisen, daß es auch noch andere leistungsfähige Erzeugnisse gibt.

Außer diesen sicherlich einseitigen oder gar tendenziös gefärbten Beiträgen finden sich jedoch in den Berichten eine Reihe ausgezeichnete objektiver Abhandlungen von führenden Wissenschaftlern auf dem Gebiet der Optik, auf die ausdrücklich aufmerksam gemacht sei. Es mag sein, daß z. T. auch hier die englischen Leistungen stark in den Vordergrund treten und ausländische Arbeiten weniger Berücksichtigung finden; der Ref. möchte aber mit dieser Bemerkung keinen Vorwurf verbunden sehen.

Die rund 100 Vorträge der Proceedings sind also sehr unterschiedlich in ihrem Werte. Besonders der Nichtfachmann wird für Beiträge, aus denen die Worte „British“ oder gar „British goods“ hervorleuchten, eine gute Dosis Skepsis bereithalten müssen.

Im Manchester Guardian stand in einer Ausgabe Ende März 1926 ein Artikel mit der Überschrift „Optische Wunder“, an dessen Schluß es heißt: „Der wesentliche Zweck der Optical Convention ist, zu beweisen, daß soweit optisches Glas in Frage kommt, England in der Welt führt.“ Man dürfte daher gespannt sein, was die Proceedings zu diesem Punkt bringen würden.

Es findet sich zunächst eine sachliche und interessante Arbeit über Quarzglas S. 41, die in klarer Weise die Frage beantwortet, warum reines durchsichtiges Quarzglas nur aus Bergkristall, nicht aber aus Sand zu erschmelzen ist. Sehr sorgfältig sind auch die Untersuchungen über Inhomogenitäten und Schlieren im Quarzglas und über die Ultraviolett-Durchlässigkeit der verschiedenen Quarzformen.

Auf S. 24 findet sich weiter eine Arbeit über die neueste Entwicklung in der Herstellung optischen Glases, die im wesentlichen die Erzeugnisse der Firma Chance Brothers beschreibt. Voraus gehen geschichtliche Bemerkungen über die Entwicklung der Firma. Sodann werden die Hindernisse geschildert, die sich bei der Herstellung der schwierigeren Jenaer optischen Gläser ergaben, insbesondere der schweren

Barytkrone. Als bemerkenswert wird angeführt, daß eine Linse von etwa 40 cm Durchmesser aus einem abgeänderten schweren Barytkron in guter Beschaffenheit hergestellt werden konnte. „Wir glauben“, so heißt es weiter, „daß eine Linse dieser Größe und Eigenschaften einzigartig dasteht“. Ueber die Leistungsfähigkeit der Firma scheint aber wie aus S. 868 hervorgeht, dennoch geteilte Meinung zu herrschen. Irgendwo eingeschoben, findet sich die Bemerkung, daß die Qualität „zugegebenermaßen“ keiner anderen unterlegen ist (a quality which is admitted to be second to none).

Sodann werden Farb- und Schutzgläser besprochen, die gegenüber den in Deutschland bekannten (natürlich auch nicht erwähnten) nichts Besonderes aufweisen. Z. B. das dem deutschen Uviolglas nachgeahmte Vitaglas, dem S. 201 fälschlicherweise besonders hoher Quarzgehalt und andere im gewöhnlichen Glas nicht vorhandene Bestandteile nachgesagt werden (man beachte auch den Unterschied in der Durchlässigkeitsangabe S. 36 u. S. 201).

Weitere Angaben finden sich dann nur noch in einem Artikel S. 327 über eine Methode zur Bestimmung der Durchlässigkeit optischer Gläser. Ueber die Methode selbst sei hier nur bemerkt, daß es ungleich einfachere, gegen die vielen, Fehler verursachenden Einflüsse unempfindlichere und dabei ebenso genaue gibt. Auch die Messungen selbst seien als richtig angenommen. Es werden für durch FarbfILTER abgegrenzte Spektralbereiche die Absorptionen von ähnlichen Gläsern britischer und fremder Herkunft gegenübergestellt. Nähere Angaben über den Ursprung dieser fremden Gläser werden nicht gemacht, und dem Ref. war es nicht möglich, unter Heranziehung mehrerer optischer Glaskataloge diese Frage zu klären. Auf jeden Fall entstammt der größte Teil dieser fremden Gläser nicht der führenden deutschen Firma für optisches Glas.

Für 5 von den gegenübergestellten 7 Glaspaaren sind die Unterschiede in der Absorption sehr gering (besonders beim schweren Barytkron, das S. 38 als bemerkenswert farblos bezeichnet wird). Da stets gewisse Schwankungen vorkommen und zum Vergleich sicher nicht die schlechtesten englischen und die besten fremden Gläser herangezogen wurden, so läßt sich höchstens daraus schließen, daß manche englische Gläser sich mit einigen fremden Erzeugnissen vergleichen können. Bei 2 Gläsern sind die Unterschiede im kurzwelligeren Licht größer zu Gunsten der englischen, wenngleich bestes deutsches Glas nicht erreicht wird. Hier fällt für die englischen Gläser die stärkere Absorption im roten Licht auf. Es handelt sich offenbar um Versuche, Gläser mit größerer Ultraviolett-Durchlässigkeit zu erzeugen. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet ist jedoch zu sagen, daß die Nachahmung der deutschen Uviolgläser noch lange nicht gelungen ist.

Das Interessante ist nun, wie dieses verschwommene, einseitige und keineswegs stichhaltige Material in der Diskussion und überall verstreut verwendet wird. Zunächst wird eine deutliche Ueberlegenheit des englischen Glases in der Durchlässigkeit im Blauen und Violett verallgemeinernd behauptet. Sodann folgt S. 346. „Es ist sehr befriedigend, daß unser eignes Glas im allgemeinen eine sehr deutliche (well marked) Ueberlegenheit über das irgendwo sonst hergestellte zeigt... Werden Linsen für höchste Lichtstärke gewünscht, so ist es wesentlich, sicher zu stellen, daß sie aus Britischem optischen Glas gemacht sind. Der beste Weg für diese Sicherstellung ist, auf Linsen britischer Herkunft zu bestehen; oder S. 596: Vom britischen Glas will ich nur sagen, daß diejenigen, die das beste wünschen, ungeachtet des Preises (irrespective of cost) britische Erzeugnisse kaufen sollten; oder S. 39. Kein von mir untersuchtes Glas scheint im allgemeinen lichtdurchlässiger zu sein als einige der Proben, die kürzlich von dieser Firma hergestellt wurden.“

Ganz kurz sei in diesen Zusammenhang noch eine Arbeit S. 925 „Ueber die Messung der Brechungszahlen“ erwähnt. Wie Fachleuten und auch dem Verfasser (S. 929) bekannt ist, führte das Jenaer Glaswerk Anfang 1923 eine Reihe neuer Spektrallinien zur Kennzeichnung der optischen Eigenschaften der Gläser ein. Nichtsdestoweniger wird vom Verfasser als von ihm herrührend die Einführung dieser gleichen Linien (mit einer einzigen Ausnahme, über deren Zweckmäßigkeit man sehr geteilter Meinung sein kann) mit derselben Bezeichnung, derselben Anordnung usw. beschrieben. Es sollen bereits vor dem Kriege Vorschläge in dieser Richtung gemacht worden sein, die Schwierigkeit sei aber die Unwahrscheinlichkeit (!) gewesen, die festländischen Glashersteller zu ihrer Annahme zu bewegen. Wir hoffen, sagt der

Verfasser, daß die britischen Glashersteller die beschriebene Methode in ihren Glaskatalogen einführen wird. In der Diskussion wird diese „Tat“ als „der revolutionärste Vorschlag, herrührend von einem unserer hervorragendsten optischen Rechner“ bezeichnet. (1)

Hier kann man nur sagen, daß das englische „Right or wrong my country“ den Sinn von „Der Zweck heiligt die Mittel“ erhält.

Es folge nun zur Orientierung eine ganz gedrängte Uebersicht über die anderen in den Proceedings behandelten Gebiete. Geschichte der Optik. Viele anlässlich der Convention ausgestellten historischen Instrumente werden auf S. 493 u. f. beschrieben, darunter auch die achromatischen Mikroskope des deutschen Physiologen Schwann und des Jenaer Professors Ernst Haeckel. Es folgt ein Bericht über ein altes Verzeichnis (etwa 1770 entstanden) der wissenschaftlichen Instrumente eines königlichen Privat-Observatoriums (S. 502), sowie über ein von Christ. Cock 1673 verfertigtes Fernrohr (S. 529). Der historische Wert alter Instrumente wird auf S. 537 gewürdigt.

Theoretische Optik. Ein kurzer Ueberblick (S. 17) zeigt, worin sich Wellen- und Quantentheorie des Lichtes unterscheiden und welche Schwierigkeiten einer einzigen Lichttheorie entgegenstehen. Den Einfluß der Lichttheorien auf die Lehre von der Abbildung durch Linsen schildert die Arbeit S. 740. Dabei wird die deutsche Schule der Korrektur von Linsensystemen der englischen gegenübergestellt, wobei eine gewisse Tendenz nicht zu verkennen ist. Die Abbildungstheorie selbstleuchtender Elemente (S. 759) berücksichtigt die Intensitätsverteilung des Lichtes im Bild. Andere Beiträge behandeln: Die graphischen Methoden zum Entwerfen optischer Systeme (S. 965), Beugungseinflüsse bei symmetrischen optischen Systemen (S. 776), Theorie der Totalreflektion (S. 800), Abbildung durch dünne astigmatische Linsen (S. 813), Einfluß der inneren Reflektion auf die Abbildung durch dicke Linsen (S. 825), Einwirkung der sphärischen Aberration auf das Bild (S. 830), charakteristische Brennpunkte bei schrägen Strahlen (S. 849), die neueste Entwicklung der Hartmannschen Probe (S. 839) und schließlich optische Analyse der Töne (S. 894).

Auf dem Gebiete der Photographie dringt die Tendenz der Optical Convention deutlicher hervor. Dem telephotographischen Objektiv und seiner Entwicklung sind zwei Artikel gewidmet (S. 861 und 869); beschrieben werden ferner ein lichtstarker Anastigmat $F : 2.5$ (S. 851), eine Linse für Vollhimmelaufnahmen (S. 878) und Apparate für Luftphotographie (S. 729). Auf dem Gebiete der

Kinematographie und Projektion werden erörtert: Ein verbesserter Kinoprojektor (S. 899) und optische Probleme beim sprechenden Film (S. 909). Ueber das Farbenkino und die Projektionslaterne als Lehrmittel finden sich nur kurze Auszüge (S. 923 und 924). Ausführlich wird die Verwendung der Projektion zu Meßzwecken (S. 311) beschrieben. In das Gebiet der

Astronomie führt eine Betrachtung über die Zukunft der astrophotographischen Instrumente (S. 584). Sie wird in der weiteren Ausgestaltung des Refraktors erblickt — der dem Reflektor in mancher Beziehung überlegen ist — in Richtung auf kürzere Belichtungszeit, hauptsächlich durch Verwendung ultraviolett-durchlässigerer Systeme. Die nächste Aufgabe der Astronomie wird (S. 576) in der Einführung photometrischer Verfahren gesehen, wobei die photographische Methode die größte Aussicht auf Erfolg besitzt. Eine Schilderung der Fortschritte in der Herstellung und Verwendung von Mikroskopen (S. 1012) wird in ausgedehntem Maße dazu benutzt, englische Erzeugnisse zu loben, alle anderen herabzusetzen. Hilfseinrichtungen zum Zentrieren von Mikroskop-Objektiven werden S. 1000 beschrieben, über ein neues Meßmikrometer wird S. 991 berichtet. Größeres Interesse scheint man in England dem Gebiet der

Spektrometer (S. 925 und 937), Spektrographen (S. 957), der Theorie und Anwendung von Gittern (S. 982), Konkavgittern (S. 951) zuzuwenden. Ein Universal-Linsen-Interferometer wird S. 1032 beschrieben. Einen breiten Raum nehmen die

Vermessungsinstrumente ein. An Apparaten werden beschrieben: Tacheometer-Teleskope (S. 612) und ein neuer Theodolith mit vereinfachter Ablesung (S. 702). Die trotz aller dem Verfasser anempfohlenen Vorsicht etwas kritischen Bemerkungen über das Verhalten von Vermessungsgeräten in Kanada (S. 620) werden durch die lob-

reichen Worte über die Erfahrungen in Indien S. 630 und die darauf anschließende Diskussion wieder in Einklang mit dem Grundton der Convention gebracht. Ueber optische Methoden der Entfernungsmessung wird S. 683, über Luftvermessung und dazugehörige Apparate S. 653 und 673 berichtet. Ferner finden sich Artikel über Nivellierinstrumente (as listed by English makers) S. 663, sowie Bemerkungen über ihr Verhalten in den Kolonien S. 668, über Spiritus-Libellen S. 642, künstliche Horizonte S. 636, über Sextanten, ihre Klassifikation und Fehlergrenze S. 708, ihre Massenfabrikation S. 711 und über solche für Luftschiffahrt S. 720. Gleichfalls sehr eingehend werden die Farbe und die damit verbundenen Probleme besprochen. Als Einführung dient eine fleißige Literaturstudie über etwa 300 Arbeiten — wovon etwa 130 angeführt werden — betitelt: Kritischer Ueberblick über die moderne Entwicklung der Theorie und Technik der Kolorimetrie und verwandter Wissenschaften (S. 61–141). Die mathematische Behandlung des Farbensehens — Schwellenwert, Ermüdung — wird S. 225 gegeben, der Einfluß der Beleuchtung auf die Sehschärfe S. 551 besprochen. Instrumente zur Untersuchung und Prüfung des Farbensehens werden S. 148 und 155 beschrieben, das Lovibond-Tintometer S. 211, eine Theatermaschine zur mehrfarbigen Projektion von Bildern S. 215. Ueber Probleme bei der Verwendung von Farben in der Technik — Tageslicht, Normalfarben — wird S. 159, 185 und 189, über Farbe und Beschaffenheit der optischen Systeme der Schiffslaternen S. 361 berichtet. Aus dem Fragenkomplex der

Photometrie und Beleuchtung werden behandelt: einige visuelle Faktoren, die den Gebrauch optischer Instrumente beeinflussen (S. 166), Anstrich und Farbenkorrektur für die Ulbrichtsche Kugel S. 289, Elektrische Eichlampen S. 275 und 277, Lichtquellen für Polarimetrie S. 305, Gültigkeit des Talbotschen Gesetzes für die photographische Platte S. 238, Photometrie von Projektionsapparaten S. 378, von Scheinwerferlicht S. 388 und 407, Anwendung von Selenzellen S. 884, und photoelektrischen Zellen für Photometrie elektrischer Lampen S. 245 und 253, transportable Beleuchtungsphotometer S. 347, Beleuchtungstechnik und Optik S. 297 und Leuchttürme und ihre optische Apparatur S. 375. Der Vortrag über das Auge und seine Funktionen (S. 411) leitet über zur

Ophthalmologie und Brillenherstellung. Einen breiten Raum nimmt die statistische Untersuchung der Verteilung der Refraktionsfehler ein (S. 424 und 472). Für den Augenarzt von Interesse sind: Mechanismus der Akkommodation S. 454, das Problem der Anisometropie S. 562, mechanische Theorie des Ausgleichs regelwidriger Augenstellungen S. 541 und S. 451, Brillengestelle für asymmetrische Augenlagen S. 570, Umrechnung von schräg gekreuzten Zylindern S. 415. Ueber die Herstellung von Brillengestellen wird S. 545, über eine automatische Gewindeschneidemaschine S. 50 und über die Bearbeitung kalten Glases S. 47 berichtet.

Eine eingehendere Würdigung und Kritik dieser Unmenge von Stoff aus den verschiedensten Gebieten kann nur von mehreren Spezialfachleuten geschehen. Auf die Ungleichwertigkeit und die z. T. offen hervortretende Tendenz der Vorträge wurde bereits hingewiesen. Interessant ist, daß Herabsetzungen nicht-britischer Erzeugnisse meist in verschwommener Form erfolgen unter Benutzung von Ausdrücken wie: Ich glaube, ich nehme an, soweit bekannt ist, wie mir gesagt wurde usw. Zwei Beispiele für die Verschwommenheit mögen in wortgetreuer Uebersetzung folgen: S. 1012: „Britische apochromatische Mikroobjektive werden als die besten bisher angefertigten Linsen angesehen und sind an Stelle solcher anderer Herkunft verwendet worden für manche der wichtigsten Untersuchungen“; und S. 5: „Deutsche Feldstecher waren früher die besten. Das ist jetzt nicht der Fall, wie in einem Brief an The Times Mr. Smith nachwies. Englische Feldstecher können sich gegen irgendwelche in der Welt behaupten.“

Zum Schluß möge noch eine Arbeit — Herstellung optischer Elemente (S. 594) — Erwähnung finden, die typisch ist und offen zeigt, wohin man will: Zuerst wird versucht, mit bombastischen Worten den Eindruck zu erwecken, als ob England auf dem Gebiete der Arbeitsmethoden ganz Enormes leistet, besonders eine bestimmte Firma! (Die sich anschließende Beschreibung der Herstellung großer astronomischer Objektive S. 604 zeigt, daß auch in England mit Wasser gekocht, bzw. geschliffen und poliert wird.) Die Erwähnung vieler englischer Namen soll erhärten, daß Great Britain ein leader (Führer), nicht ein follower

(Nachahmer) auf dem Gebiete optischer Fabrikation ist. Auf dem Kontinent fänden sich dagegen nur veraltete Verfahren.

Aber dennoch kommt der Stoßseufzer: „Ich weiß von keiner Industrie, die mehr seit dem Kriege gelitten hat als die Britische optische Industrie.“ Und man kann nicht in wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Weise fabrizieren, weil man keine „adequate markets“ hat. Und um diese „hinreichenden Märkte“ zu schaffen, wird daran erinnert, daß die englische Uhrenindustrie unter dem Freihandel abstarb, während die amerikanische unter PROTECTION aufgebaut wurde und erblühte. Armes England!

Es sei gestattet, in diesem Zusammenhang auf die Pläne zur Schaffung einer Vereinigung für Optik in Frankreich hinzuweisen. (L'Optique Française März 1927 S. 3 u. f.)

Auch hier „stört das Ausland den Frieden“ und die auswärtige Konkurrenz soll mit allen zu Gebote stehenden Mitteln bekämpft werden. Es wird der Plan erwogen, eine nationale Versammlung für Optik (Assemblée nationale de l'Optique) abzuhalten, und die medizinische Professorschenschaft soll Artikel verfassen des Inhalts, daß die französische optische Industrie fähig ist, mit irgendwelchen ausländischen Produkten zu konkurrieren, die dann „zur Aufklärung des Publikums“ durch die Tagespresse verbreitet werden sollen.

Man sieht, der Postaufdruck „British goods are best“ macht Schule. Aber trotzdem sollte man sich in Deutschland von einer Verquickung von Nationalismus und Wissenschaft fernhalten wegen der damit verbundenen Gefahr der Verstandestrübung.

Das Lackieren in feinmechanischen Betrieben*).

Von
F. Hoffmann, Berlin.

Bei welchem Umfang von Lackierarbeiten lohnt sich die Einrichtung einer eigenen Lackierabteilung?

Werden nur gewöhnliche Lackierungen verlangt, d. h. sollen die Fabrikationsstücke lediglich einen Lackanstrich erhalten, ohne daß auf das Äußere besonderer Wert gelegt wird, so lohnt sich schon die Einrichtung, sofern bei einigermaßen laufender Beschäftigung die Anlagekosten amortisiert werden.

Bei in Frage kommenden besseren Lackierarbeiten empfiehlt sich jedoch die Einrichtung einer eigenen Lackiererei erst bei einem Umfang, der es gestattet, laufend einen gelerntten Fachmann zu beschäftigen.

Wie soll eine Lackiererei eingerichtet sein?

Da der Konsument ein ihn interessierendes Stück oftmals nur nach seinem Äußeren einschätzt und vielfach durch das äußere Aussehen in seiner Beurteilung des mechanischen oder maschinellen Teils sehr beeinflusst wird, stellt die Lackierarbeit einen der wichtigsten Arbeitsgänge des zu fabrizierenden Gegenstandes dar. Dabei kann man in der Praxis beobachten, daß gerade der Lackierabteilung das wenigste Verständnis entgegengebracht wird. Wir haben Fälle der Praxis zu verzeichnen, daß Disponenten erst nach Fertigstellung eines Artikels gemerkt haben, daß derselbe auch lackiert werden muß, um verkäuflich zu sein, dann aber keinen Betrag für die Lackierung in Rechnung eingesetzt hatten und nun von Grund auf an der Lackierung zu sparen versuchten.

Zur Hervorbringung einer guten einwandfreien Lackierung sind deshalb verschiedene Faktoren zu beachten.

Erstens sollen der Lackiererei ausreichend große Räume und evtl. erforderliche Nebenräume zugewiesen werden und sie soll so gelegen sein, daß sie nicht als Passage für Personal dient, das in der Lackiererei nicht beschäftigt ist.

Zweitens. Bei Wahl der notwendigen maschinellen Einrichtungen und Trockenöfen soll man den besten Qualitäten den Vorzug geben, auch wenn die Anschaffungskosten zunächst hoch erscheinen; denn ähnlich der Leistung einer Präzisionswerkzeugmaschine werden die qualitativ vollendeten Werkzeuge ebenfalls in einer Lackiererei die beste Lackierarbeit hervorbringen. Man soll sich nicht verleiten lassen, an nebensächlich erscheinenden Teilen zu sparen; wie z. B. durch eine schwächere Gaszuleitung, welche die Leistungsfähigkeit des Ofens behindert oder durch eine zu kleine und falsch verlegte Abzugsrohrleitung, welche die Dünste nicht richtig fördert und beschlagene Lackierungen hervorruft, oder durch Verwendung von Horden aus billigem Maschinengeflecht, welches leicht durchbaucht und nicht gewollte Markierungen auf der Lackierung hervorruft.

Jedenfalls haben wir oft in der Praxis festgestellt können, daß irgendwelche Sünden bei Anlage und Einrichtung der Lackiererei sich am Ausfall der Arbeit gerächt haben.

In welcher Weise soll lackiert werden?

Zunächst sind die zu lackierenden Teile vorzubehandeln, d. h. die Teile sind für die Sauberkeit und Haltbarkeit metallisch rein zu machen.

Dieser Vorgang kann auf die verschiedenste Weise durchgeführt werden und es ist festzustellen, welche Manipulation jeweils die billigste in der Fabrikation sein wird.

Eisenteile beispielsweise können je nach ihrer Form und Art im Ofen bei 250° C. abgebrannt oder gesandstrahlt oder in Waschpetroleum, Waschbenzin, Trichloräthylen gewaschen werden. Da die Benutzung des letzteren jede Feuersgefahr ausschließt, verwenden wir zum Waschen ausschließlich solches. Die Anwendung des einfachen Waschens in Trichloräthylen stellt den Arbeitsgang allerdings etwas teuer, aus welchem Grunde eine dafür geeignete Waschanlage zu empfehlen ist, welche die restlose Ausnutzung des Waschmittels gestattet.

Auch alle anderen Metalle müssen noch gründlicher als Eisen vor einer Lackierung metallisch rein gemacht werden. Aluminium beispielsweise wird zweckmäßig gesandstrahlt oder in Trichloräthylen gewaschen; Messing, Kupfer, Zink desgleichen. In vielen Fällen wird man die vorerwähnten Metalle vor einer Lackierung durch Säure schwarz oder blau brennen.

Sofern einer der angewandten Vorbehandlungsmethoden noch Staubsatz auf den zu lackierenden Stücken zurück lassen sollte, ist nun zunächst der Staubsatz zu entfernen. Zweckmäßigerweise wird man diese Arbeit nicht in dem Lackierraum ausüben.

Nach dieser Vorbehandlung kann mit der eigentlichen Lackierung begonnen werden.

Zunächst ist nach Art und Form der Stücke sowie nach der Qualität der gewünschten Lackierung zu entscheiden, ob gestrichen, getaucht oder gespritzt werden soll.

Streichen wird man nur in Einzelfällen oder bei ganz komplizierten Stücken, an denen Abdeckungen vorzunehmen wären und wobei sich die Kosten für die Abdeckung höher gestalten, als es die Schnelligkeit des Spritzens ersparen könnte.

Tauchen wird man nur Teile, die sich dazu eignen, d. h. solche Teile, an welchen der Lack gut abläuft und bei denen es auch weniger auf besondere Güte der Lackierung ankommt.

Größtenteils werden heute sämtliche Lacke gespritzt, da mittels der Spritze die Arbeitsleistung eine große ist, der Lackauftrag gleichmäßig ist und angelernte Personen eine Arbeit verrichten, die sonst nur gelernte Arbeitskräfte verrichten könnten.

Nach einer auf diese Weise erfolgten Lackierung werden die Teile im Lack-Trockenofen gebrannt. Die anzuwendende Maximaltemperatur sowie die Länge der Trockenzeit richten sich nach dem zur Verwendung gelangenden Lack. Der Ofen selbst muß so durchgebildet sein, daß bei richtiger Bedienung möglichst gleichmäßige Temperaturen im Ofen vorhanden sind. In den meisten Fällen kommt für die Beheizung des Ofens die Gasheizung zur Anwendung. Neuerdings bedient man sich für die Beheizung auch schon der Elektrizität, die jedenfalls bei fortschreitender Elektrisierung für Lack-Trocknung die Zukunft hat.

*) Vortrag des Herrn Friedrich Hoffmann in Firma: Berliner Trocken- und Lackierofenfabrik Gustav Hoffmann, anläßlich einer Besichtigung deren Lackieranstalt „Primissima“ G. m. b. H. durch die Mitglieder der Deutschen G. f. M. u. O., Berlin.

Je nach Art des zu lackierenden Gegenstandes wird dieser ein, zwei auch mehrmals lackiert. Gußstücke werden oft vorher gespachtelt, geschliffen und dann lackiert, so daß es vorkommen kann, daß für manche Lackierarbeit 10, 12 auch 15 Arbeitsoperationen auszuführen sind.

Für die auszuführenden Arbeiten soll man bei Bezug von Lackmaterial, Verdünnungsmitteln, Spachtel und dergleichen nicht die Billigkeit des Einkaufs, entscheiden lassen. Lackeinkauf ist Vertrauenssache; deshalb soll man seinen Bedarf bei maßgebenden und renommierten Fabriken eindecken, da nur bei solchen die Gewähr geboten ist, eine Stetigkeit für fortlaufende Lieferungen garantiert zu haben.

In vielen Fällen wird heute die kristallartige Lackierung angewandt. Diese Lackierung stellt sich an sich oft nicht billiger als eine andere Lackierung, aber die Kosten des zur Verarbeitung kommenden Materials, das lackiert werden soll, können geringer gehalten werden und evtl. notwendige Spachtel- und Schleifarbeiten können fortfallen, so daß zum Schluß die Gesamtkosten niedriger sind.

Die mit Kristall-Lack zu behandelnden Teile werden zunächst grundiert, dann nach Trocknung der Grundierung mit Kristall-Lack überzogen, der Kristall-Lack wird in einem speziellen Entwicklungsöfen entwickelt, wodurch nur die unbedingte Gleichmäßigkeit der Kristallbildung garantiert ist und darauf im normalen Lack-Trockenofen nachgetrocknet wird. Eine heute teilweise ausgeübte Kristall-

Lackierung ohne Grundierung stellt eine minderwertige Lackierung besonders bei schwarz dar, da der Kristall-Lack nicht in dem hohen Maße eingebrannt werden kann, als es der Grundlack zuläßt.

In neuerer Zeit wird für manchen Bedarf erfolgreich die Celluloselackierung angewandt, die sich jedoch für viele Zwecke zur Zeit noch zu teuer stellt, so daß sie für die Lackierung von den meisten Massenartikeln nicht in Frage kommen kann. Da das Gebiet der Celluloselacke noch verhältnismäßig jung ist, soll man mit der Wahl der Lieferanten recht vorsichtig sein, sofern man seinen Betrieb nicht als Versuchsstation für die noch diesbezüglich studierenden Lackfabriken hergeben will. Man soll sich außerdem nicht täuschen lassen, daß dadurch ein Trockenofen nicht mehr notwendig wäre, denn bei Anwendung von Celluloselacken ist es ähnlich wie bei Zaponlacken, daß man zweckmäßig für schnellere Trocknung und Erhaltung leichte Ofentemperaturen anwendet. Bei Gußstücken, die vorher gespachtelt werden müssen, ist ein Trockenofen sogar Bedingung, denn bisher hat uns noch keine Lackfabrik den Beweis geliefert, daß derartige Stücke von Grund auf in Cellulose preiswert und garantiert haltbar (Ausschuß noch ganz außer Acht gelassen) ohne Ofenbenutzung fabriktechnisch lackiert werden können.

In Einzelfällen können Interessenten eine Beratung durch Auskunftserteilung oder Nachweis von erprobten Bezugsquellen jederzeit von uns erhalten.

Zähigkeitsmesser für Oele, Farben usw.

Die Zähigkeit von Oelen und ölhaltigen Stoffen, z. B. Oelfarben, verunreinigten Oelen und Oelgemischen bei den verschiedenen Temperaturen spielt heute eine immer wichtiger werdende Rolle für den Abnehmer und Verbraucher. Das führt zu der Notwendigkeit, die Zähigkeit häufig und schnell festzustellen. Den bisherigen Prüfein-

Göttingen entworfen worden ist. Seine Wirkungsweise beruht darauf, daß in der zu untersuchenden Flüssigkeit ein Pendel schwingt. Aus der Schwingungsdauer und Schwingungsweite kann man den Widerstand berechnen, den die Flüssigkeit dem Pendel bietet, und aus dem Widerstand die Zähigkeit feststellen. Dieses Gerät besitzt gegenüber den früher üblichen größere Genauigkeit (von 0,1 Poisen bzw. 2 Engler an abwärts), weil die Kurve des Dämpfungsbeiwertes in diesem Gebiet steiler fällt, Anwendbarkeit innerhalb sehr großer Zähigkeitsgrenzen (von ungefähr 30 Poisen an abwärts), ohne irgendeine Unterbrechung der Messung, kurze Versuchsdauer (10 Minuten für je eine Messung), Anwendungsmöglichkeit auch bei höheren Temperaturen (150° und mehr), selbsttätige Aufnahme der Kurve. Möglichkeit der Messung graphitierter oder verschmutzter Oele.

Der Pendelzähigkeitsmesser besteht aus einem Pendel mit verstellbarem linsenförmigen Gewicht, das an einem Wagebalken hängt, in dem zwei Stellschrauben angebracht sind, die eine Feineinstellung der Schwingungsweite ermöglichen. Mit diesem Wagebalken schwingt ein Rahmen, der ein Kügelchen und einen Spiegel trägt. Das Kügelchen taucht bis zu einer bestimmten Tiefe in ein Oelgefäß ein. Ein Ueberlaufrohr sorgt dafür, daß die Standhöhe der Flüssigkeit immer gleich bleibt, auch wenn das Oel sich infolge Erwärmung ausdehnt. In dem äußeren Gefäß ist eine elektrische Heizeinrichtung eingebaut, um die zu prüfende Flüssigkeit auf jede gewünschte Temperatur bringen zu können. In einem lichtdicht abgeschlossenen Kasten rollt ein Film ab, auf den die Schwingungen selbsttätig aufgezeichnet werden, indem eine Lampe mit Punktblende durch eine Linse mittels des Spiegels einen Lichtpunkt auf den Film wirft. Der mit dem Wagebalken fest verbundene Spiegel und damit der Lichtstrahl macht alle Bewegungen des Pendels mit. Die Fortbewegung des Papiers erfolgt durch ein Uhrwerk und Schnurübertragung. In dem Kasten wird der Film über eine Platte geführt. Gleichzeitig wird durch eine spitze Nadel auf dem Film die Nulllinie markiert. Ein Elektromagnet läßt das Pendel aus einer bestimmten Schwingungsweite abspringen und gewährleistet eine genaue Ablesung. Zur Messung der Oeltemperatur dient ein Thermometer, dessen Quecksilberkugel mit einer kugelförmigen Hülse umgeben ist. Bei Benutzung des Geräts wird die zu prüfende Flüssigkeit in das innere Oelgefäß eingefüllt und auf die gewünschte Temperatur gebracht, worauf durch Schwingen-

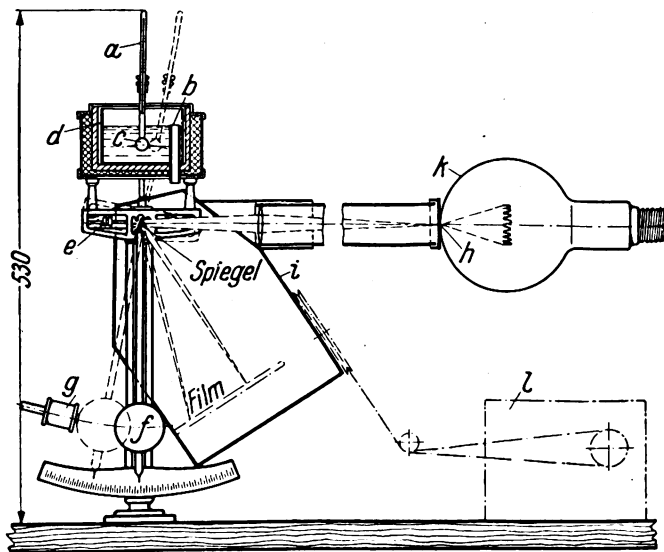


Abb. 1

- a) Thermometer. b) Ueberlaufrohr. c) Kugel. d) Oelgefäß. e) Stellschrauben. f) Pendel. g) Magnet. h) Punktblende. i) Kasten. k) Lampe. l) Uhrwerk.

richtungen (Viskosimetern) und Prüfverfahren haften aber vielfach Mängel und Unbequemlichkeiten an, wie Ungenauigkeit beim Umrechnen auf absolute Zähigkeitswerte in bestimmten Bereichen, Beschränkung der unmittelbaren Vergleichsmöglichkeit auf Oele annähernd gleichen spezifischen Gewichts, sehr lange Versuchsdauer bei hohen Zähigkeiten, Unmöglichkeit über 150° Messungen vorzunehmen (Veränderungen der Ausflußkapillare durch Wärmeausdehnung), Unterbrechung der Kurvenaufnahme durch Auswechseln der Kapillaren.

Diese Nachteile vermeidet ein neues Gerät, das vom Versuchsamt der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft in

lassen des Pendels eine gleichmäßige Temperatur im ganzen Oelgefäß erreicht wird. Dann wird das Pendel an den Elektromagneten angedrückt und nach Einschalten des Stromes festgehalten, der Filmantrieb in Bewegung gesetzt und die Lampe angezündet. Darauf wird das Pendel ausgelöst und eine Schwingungskurve bis zu einem bestimmten Mindestausschlag (ungefähr 3°) aufgenommen. Die Schwingungszeit ist nicht zur Berechnung des Dämpfungsbeiwerts notwendig, so daß ein ungleichmäßiges Abfließen des Filmes keine Störung verursacht. An Stelle eines Filmes genügt auch ein wesentlich billigeres lichtempfindliches Papier, das allerdings nicht pausfähig ist.

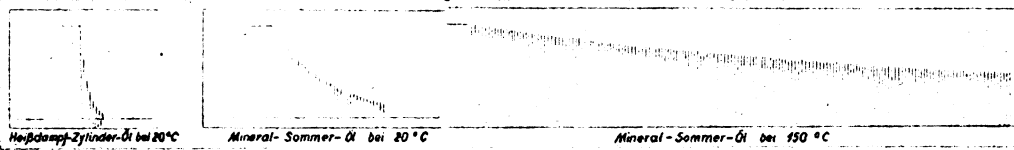


Abb. 2

Pendelzähligkeitsmesser für Öle usw. Aufzeichnungen des Pendelzähligkeitsmessers für Öle usw.

Neue zeitsparende Rechenmethode.

Von

E. Busch, Zivil-Ingenieur, Stuttgart.

Vor etwa 20 Jahren war es in den Konstruktionsbüros allgemein noch üblich, jede Schraube zu dem betr. Maschinenteil besonders zu konstruieren und aufzuzeichnen. Heute würde man das höchst lächerlich finden und als Zeitverschwendung unproduktiv bezeichnen. Derartige Zeichnungen sind längst durch Normblätter, welche fertig gedruckt bezogen werden können, ersetzt.

Nun gibt es aber noch eine Menge derartiger unproduktiver Arbeiten, die längst nicht mehr ausgeführt werden brauchten, wenn man geeigneten Ersatz dafür hätte. Ich will nur eine der wichtigsten hervorheben: „Das Rechnen“. Jeder Kaufmann, Betriebsleiter, Ingenieur, Techniker, Meister und selbst jeder Werkstätte kennt die seither übliche Methode des numerischen Rechnens, die zweifellos sehr mühevoll und zeitraubend ist. Daher wendet man bereits seit längerer Zeit verschiedene Hilfsmittel an, die das Rechnen vereinfachen sollen.

Allgemein bekannt sind mathematische Zahlentafeln, graphische und nomographische Rechentafeln. Letztere sind schon sehr einfach, jedoch für geübte zu umständlich und werden deshalb weniger benützt. Als Universalhilfsmittel dient der bekannte Nestlersche Rechenschieber mit seinen Abarten dem Ingenieur. Dieser fordert jedoch infolge seiner Vielseitigkeit bei Anwendung von Formel gute Gedächtnisarbeit und schließt fehlerhaftes Rechnen nicht aus. Zur weiteren Vereinfachung verwendet man seit neuerer Zeit Spezialrechenschieber, mit deren Hilfe man die gesuchten Resultate nach erfolgter Einstellung jeweils vollständig ablesen kann. Da jedoch auch hier, wie bei dem Universalrechenschieber, logarithmische Skalen angewendet werden, die häufig gegeneinander laufen, fordert deren Handhabung ebenfalls gute Aufmerksamkeit und schließt irrtümliches Ablesen nicht ganz aus.

Durch die Erfindung des IWA-Rechenschiebers sind alle vorerwähnten Mängel beseitigt und infolge seiner verblüffend einfachen Handhabung hat sich derselbe überraschend schnell eingeführt und wird bereits in zahlreichen Industriezweigen nutzbringend angewendet.

An vielen technischen Schulen, Meisterkursen, Kalkulationskursen und Vorbereitungskursen wird bereits diese neue Rechenmethode gelehrt und in die Praxis übertragen. Zahlreiche anerkennende Urteile erster Fachleute liegen bereits vor. Die Hauptvorzüge sind darin zu erkennen, daß man mit Hilfe des IWA-Rechenschiebers die schwierigsten Aufgaben ohne Vorkenntnis und ohne Anwendung von Formeln in wenigen Sekunden löst. Ja, man kann so gar mit einer einzigen Einstellung mehrere Resultate zugleich ermitteln.

Der IWA-Rechenschieber besteht aus einer Hülse aus Zelluloid (messingfarbig), worin eine Zunge aus starkem

Die Auswertung der erhaltenen Schwingungsbilder wird durch zwei dem Gerät beigegebene Schaulinienblätter außerordentlich vereinfacht, so daß auch keine schwierigen Rechnungen auszuführen sind.

Das Meßgerät kann überall dort verwendet werden, wo Zähligkeitsmessungen gemacht werden, also vor allem in der Oel-, Farben- und Leimindustrie bzw. an Abnahmestellen für deren Erzeugnisse.

Das neue Gerät wurde gelegentlich der Fachtagung für Anstrichtechnik in Mannheim am 28. Mai 1927 gezeigt und vorgeführt.

Zelluloid gleitet. Bei dem Modell 144 besteht Hülse und Zunge aus Aluminium. Die Hülse enthält Durchbrechungen, Fenster genannt, in denen auf der Zunge in bestimmter Anordnung, entsprechend ihrer Beziehungen zueinander, aufgetragenen Zahlen erscheinen, so daß man die gesuchten Werte nach Einstellung der Zunge direkt ablesen kann, ohne jedes mechanische Rechnen.

Bis jetzt liegen folgende Spezial-IWA-Rechenschieber vor:

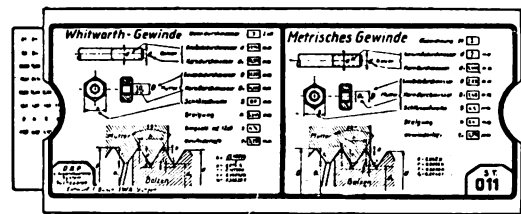


Abb. 1

Nr. 011 Gewindenormen.

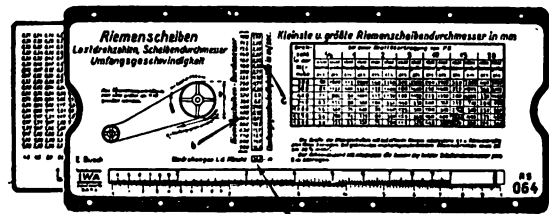


Abb. 2

Nr. 064 Berechnung von Transmissionen.

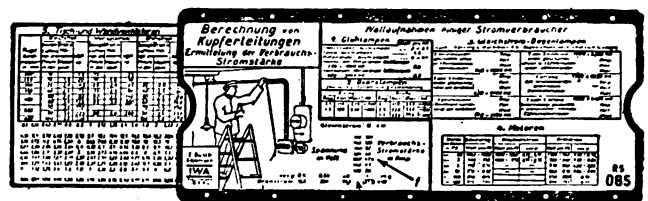


Abb. 3

Nr. 085 Berechnung von elektrischen Leitungen.

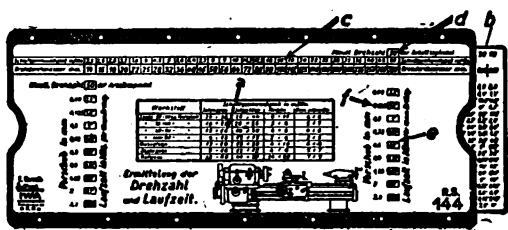


Abb. 4

Nr. 144 Ermittlung der Drehzahl und Laufzeit an der Drehbank, sowie Berechnung der Wechselräder zum Gewindeschneiden.

Mit dem IWA 064 läßt sich beispielsweise in kürzester Zeit ermitteln:

Alle Angaben die zum Anschluß einer Maschine an die Transmission erforderlich sind, wie Umfangsgeschwindigkeit, der Durchmesser der Gegenscheibe, Wellendurchmesser, Riemenbreite.

Außerdem sind noch weit mehr Angaben zu ermitteln, welche für Transmissionsberechnungen und der gleichen von Wichtigkeit sind, so daß umständliches Nachschlagen in Hilfsbüchern erübrigt wird.

Besonders vorteilhaft ist die Anwendung des IWA-Rechenschiebers bei Nachprüfung bereits durchgeführter Berechnungen, weil durch Einstellung der bekannten Zahl die Unbekannte sogleich ziffernmäßig abzulesen ist, so daß ein Fehler vollkommen ausgeschlossen bleibt.

Der äußerst niedrige Anschaffungspreis bietet Vielen die Möglichkeit, sich dieses neuzeitliche Instrument nutzbar zu machen.

Nachrichten aus der Industrie.

Prägepresse für Zelluloidartikel.

Die bisherigen Verfahren zum Bedrucken und Prägen von Zelluloidartikeln hatten nicht mehr oder weniger alle den Nachteil, daß die überschüssigen Teile der Farbe nachher mit einem Lappen abgerieben werden mußten, wobei vielfach Beschädigungen eintraten. Vor kurzem brachte nun die Firma Fritz Claubner, Nürnberg-Doos, eine neue Prägepresse in den Handel, die die Mängel, die dem Prägeverfahren noch anhafteten, beseitigt. Die Presse und damit auch der Stempel, wird auf elektrischem

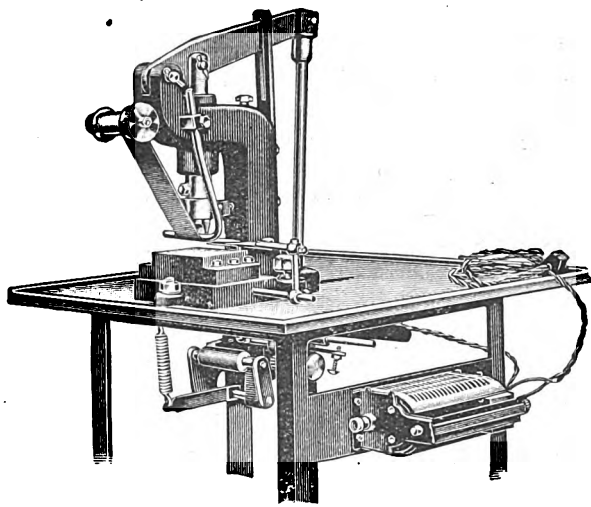


Abb. 1

Prägepressen für geringe Breiten.

Wege geheizt, so daß irgendwelche Feuersgefahr vollständig ausgeschlossen ist. Ebenso entfällt das Zuschneiden der Folie, da diese in Rollen auf einen Halter gespannt wird, von dem sie automatisch bei dem Druck sich abrollt. Bei jedem Hub wird das Folienband durch eine Transportvorrichtung, die genau auf Prägehöhe eingestellt werden kann, vorgeschoben, wodurch es möglich ist, das Folienband vollständig auszunutzen. Die Folienrollen sind in jeder Breite zu haben, so daß sie stets den zu bedruckenden Flächen angepaßt werden können. Ebenso werden sie sowohl für Schwarz- wie Buntdruck oder in Bronzen, echt und unecht, geliefert.

Die Presse wird in zwei Größen hergestellt, und zwar einmal für Druck in 75 mm (Abb. 1) und dann für 150 mm Breite (Abb. 2) und 60 mm Höhe. Der Stempel wird auch bei diesen Pressen auf der Kopfplatte befestigt. Die Druckplatte kann sowohl für glatte wie für gewölbte Artikel geliefert werden und ist leicht auswechselbar, so daß also auch jeder gebogene Artikel bedruckt werden kann, was früher mit Schwierigkeiten verbunden war. Die Druckplatte ist mit Anschlagleisten versehen, so daß hierbei das lästige Aufkleben von Pappstücken, um die Lage des Gegenstandes zu fixieren, damit auch der Druck immer auf derselben Stelle

erfolgen kann, fortfällt. Damit entfällt auch das umständliche Reinigen der Druckplatte, sobald die Pappstäbe entfernt werden.

Da der Stempel von der Folie nur so viel entnimmt, als es der Druck erfordert, ist auch das Abreiben und Sauber-

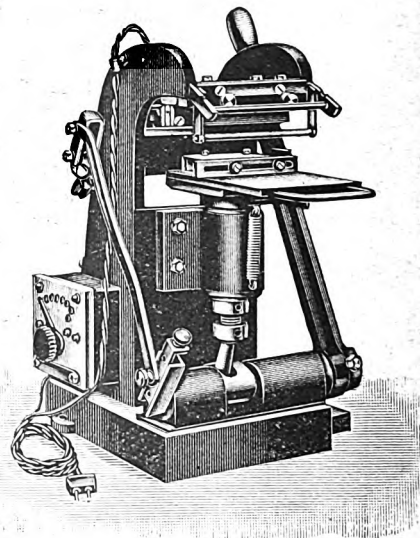


Abb. 2

Prägepresse für größere Breiten.

machen nach dem Druck nicht mehr nötig. Der Gegenstand bleibt sauber und wird nicht verschmiert und braucht nicht mehr nachpoliert zu werden. Dieses Verfahren hat noch den großen Vorteil, daß die Farben usw. hierbei fester auf dem Material haften.

Verminderung der Brandgefahr in Celluloid verarbeitenden Betrieben.

Wieviele polizeiliche Vorschriften sind zu beachten und was wird sonst noch alles getan, um Brandfälle in Celluloidfabriken möglichst zu vermeiden.

Jeder Meister oder Arbeiter, der mit diesem feuergefährlichen Produkt sozusagen aufgewachsen ist, weiß, wie leicht durch Nichtachtsamkeit oder durch irgendwelche Zufälligkeiten Celluloid Feuer fangen kann. Nicht aber jede angelernte Arbeitskraft, die erst als „Neuling“ Celluloid verarbeitet, ist sich bewußt, wie heimtückisch dieses Material ist. Trotz Belehrungen und der besten Sicherheitseinrichtungen brechen immer wieder Brände dadurch aus, indem Arbeiter aus Unwissenheit in der Bearbeitung Celluloid zur Entzündung bringen, und ist es sicher in jedem Betrieb schon einmal passiert, daß Celluloid beim Bearbeiten durch Fräser, Sägen usw. zu schmelzen und bereits zu rauchen anfing.

Speziell beim Trennen von stärkeren Celluloidplatten kommt es sehr oft vor, daß plötzlich die Säge durch einen

Fremdkörper im Material stumpf wird, nicht mehr frei schneidet oder durch allzu großen Vorschub mit dem Schneiden nicht mehr nachkommt. In beiden Fällen zwingt sich das Sägeblatt im Trennschnitt und wird durch die Reibung heiß. Wird nun nicht rechtzeitig diese Gefahr erkannt, so hat das Celluloid im Nu Feuer gefangen.

Aus diesem Grunde gingen wohlweislich bereits viele Firmen dazu über, Celluloidtafeln nicht mehr zu zersägen, sondern zu zerschneiden.

Diese Arbeit wird größtenteils auf Tafel- oder Pappscheren ausgeführt. Obgleich dadurch eine Entzündung des Celluloids nicht mehr auftreten kann, so ist doch das Abtrennen, speziell bei stärkerem Material, eine Kraftleistung, die jüngere und schwächere Arbeitskräfte nicht ausführen können.

Eine auf dem Markt gebrachte und verbesserte Celluloidschneidemaschine hat auch hier Abhilfe geschaffen.

Diese Maschine schneidet mittels Kreismesser ohne Anstrengung, ohne Schnittverlust, ohne Gratbildung jedes Celluloid in Plattenform bis zu 8 mm Stärke, bei einem Vorschub von normal 15 Meter per Minute und läßt die Maschine eine Steigerung des letzteren ohne weiteres zu.

Der Platzbedarf ist gegenüber den schweren Pappscheren um ein Vielfaches kleiner. Auch die Werkzeugbeschaffung stellt sich bei dieser Maschine bedeutend billiger.

Fachliteratur

Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.

O. D. Chwolson. Die Physik 1914—1926. Siebzehn ausgewählte Kapitel. Aus dem Russischen übersetzt von Georg Kluge. 696 Seiten mit 104 Abbildungen. Verlag Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig 1927. M 35.— geb. M 38.—.

Ueber dem Lehrbuch der Physik von Chwolson, das wir zum Besitze unserer deutschen physikalischen Literatur rechnen, und das hier anlässlich des Erscheinens des Abschlußbandes der ersten Auflage eingehend gewürdigt ist (s. ds. ZS. 33, 7, 1925), hat infolge des Krieges ein unglückliches Schicksal gewaltet. Die ersten Bände der ersten Auflage waren bereits vergriffen, eine zweite erschien. Infolge der Unmöglichkeit, sich mit dem Verfasser in Verbindung zu setzen, war es aber nicht möglich, den letzten Band der ersten Auflage herauszugeben. Als dann die durch den Krieg zerrissenen Fäden endlich aber wieder angeknüpft werden konnten, brachten es die Verhältnisse mit sich, daß der Schlußband der ersten Auflage im wesentlichen nach dem Manuskript von 1914 herausgegeben werden mußte. So bestand hier eine Lücke in dem vortrefflichen Werke, die um so mehr zu bedauern war, als inzwischen bereits der erste Band in dritter Auflage vorliegt (s. ds. ZS. 34, 287, 1926).

So entschloß sich dann der Verfasser, zu dem Schlußbande der ersten Auflage gewissermaßen eine Ergänzung zu geben. Allerdings konnte es sich dabei nicht um eine vollständige Darstellung alles dessen handeln, was seit 1914 geschaffen worden ist. Es trat eine Beschränkung auf diejenigen Fragen ein, die mit der Bohrschen Theorie und der Quantentheorie zusammenhängen, denen sich nur vereinzelte andere Kapitel anschließen. Diese Beschränkung auf die Atomphysik hat aber auch ihre Vorteile. Besitzen wir doch dadurch in dem vorliegenden Buch eine außerordentlich gründliche Darstellung dieses modernsten und wohl interessantesten Teiles der Physik. Es umfaßt die Literatur von 1914 bis mindestens 1924, z. T. bis 1926.

Behandelt werden in den einzelnen Kapiteln: Die Ladung und die Masse des Elektrons. Die Lehre von den Quanten. Der Bau des Atoms. Die Lehre von den Linienspektren. Die Röntgenstrahlen. Die Bandenspektren. Die ultravioletten und infraroten Strahlen. Erregung und Ionisation der Gase durch Elektronenstöße. Die Quantentheorie des Lichts. Photoelektrische Erscheinungen. Photolumineszenz. Verschiedene Anwendungen der Bohrschen Theorie und der Quantentheorie. Die Isotopen. Die Supraleiter. Der neue Versuch von Michelson (1925). Die elektromagnetische Spektroskopie der Metalle.

Das vorliegende Buch weist — auch in der Uebersetzung — alle Vorzüge der sonstigen Schriften von Chwolson auf. Es ist überflüssig, ihm irgend ein Wort der Empfehlung mit auf den Weg zu geben. B.

E. Gothe, Ph. Kelle, A. Kreil. Das Einrichten von Automaten. Dritter Teil: Die Mehrspindelautomaten, Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe (Werkstattbücher

für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter, herausgegeben von Eugen Simon, Berlin. Heft 27). 58 Seiten mit 60 Figuren im Text und 20 Tabellen. Verlag Julius Springer, Berlin. 1927. M 1.80.

Den beiden ersten Teilen (s. ds. ZS. 33, 217, 1925 und 34, 153, 1926) schließen sich jetzt im letzten Teile die Vierspindel-Automaten an. Die beiden erst genannten Verfassers bringen eine Beschreibung der Automaten System Acme (Bauart Alfred H. Schütte) und System Gridiey (Bauart Hasse und Wrede), und besprechen ausführlich die Bedienung und Einrichtung derselben. Auch einige Bearbeitungsbeispiele werden gegeben. In dem Schlußabschnitt gibt dann A. Kreil eine recht gute Zusammenstellung der für die verschiedenen Operationen nötigen Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe. B.

Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute Nr. 99 und 101.

In dem Bericht Nr. 101 (6 Seiten) sucht W. Oertel Beziehungen zwischen den Leistungen und der Biegefestigkeit von Schnellarbeitsstählen mit Kobaltgehalten von 0 bis 9.5 %, z. T. auch mit Vanadiumzusätzen von 1.3 bis 1.7 %, aufzufinden. Er untersucht dazu Härzungsbereich und -temperatur und findet ferner, daß die Leistungsfähigkeit bei Zerspanungsversuchen durch den Kobaltzusatz beträchtlich, bis 175 %, gesteigert wird. Die weiteren Versuche der Bestimmung der Biegefestigkeit, ihrer Elastizitätsgrenze, der Durchbiegung, der Härte und z. T. auch der Magnetisierbarkeit lehren, daß eine Anlaßtemperatur von 575 ° sehr günstig ist, da sie einen zähen und gegen Abnutzung widerstandsfähigen Stahl liefert. Die günstigen Eigenschaften der kobalt-vanadiumlegierten Stähle sind dadurch zu erklären, daß das Vanadium ein kohlenstoffhaltiges Karbid bildet und dadurch die Grundmasse weich und zäh macht, während Kobalt den Kohlenstoff in der Grundmasse in fester Lösung hält und den Stahl dadurch härter und verschleißfester macht.

In Nr. 99 (4 Seiten) untersuchen Fr. Rapatz und H. Pollack den Einfluß der verschiedenen Bestandteile der Verbrennungsgase auf die Entkohlung und auf das Zundern. Erstere ist für Kohlenstoffstähle bei Temperaturen bis 730 ° nur gering, wächst dann aber stark. In Bezug auf die Einwirkung kann man die Gase etwa in der abnehmenden Reihenfolge: Kohlensäure, Luft, Wasserdampf, ordnen. Dagegen wirkt dieser stark zundernd. Eine Schwächung der Zunderung wird durch größere Zusätze von Wolfram oder geringe Mengen von Chrom erreicht, während Mangan ohne wesentlichen Einfluß ist. Nichtrostender Stahl zundert bis 900 ° im Kohlensäure und Luft praktisch nicht, wird aber von Wasserdampf stark angegriffen. B

Reinhold Thebis. Glasarbeiten und Feinmechanik. Herstellung und Instandsetzung wissenschaftlicher Apparate. Praktische Winke für Laboratorium und Werkstatt, Chemiker, Physiker, Schüler, Laboranten usw. und für Feinmechaniker und Glasbläser. 175 Seiten mit 196 Abbildungen im Text. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig. 1927. Mark 4.80.

Das Buch behandelt im 1. Teil Glasblasen und Glasarbeiten, mit Unterteilung in die Kapitel: Material. Werkzeuge und Hilfsvorrichtungen. Das Glasblasen. Verschiedene Arbeiten mit Glas. Der 2. Teil mit den 5 Kapiteln: Material. Werkzeuge, Maschinen und Hilfsmittel. Anleitung zum Gebrauch der Werkzeuge. Herstellung einiger Gegenstände und Apparate. Rezepte und Ratschläge befaßt sich mit den Mechanikerarbeiten. Der Anhang bringt einiges über Messungen, aus der Eichordnung, Maßgrößen und Tabellen.

Während der erste Teil über Glasblasen und Glasarbeiten ganz nützlich sein kann, ist in dem zweiten viel zu viel zusammengedrängt, als daß auch nur eine einigermaßen auf das Wesentliche gehende Behandlung möglich gewesen wäre. Ganz unbefriedigend ist, was über Werkzeugmaschinen und Meßgeräte gesagt wird, von denen nur die Schiebellehre und das Schraubenmikrometer für Längenmessungen aufgeführt werden, sind ferner die Ausführungen über Eisen und Stahl sowie über Gewinde. Von genormten Gewinden scheint der Verfasser noch nie etwas gehört zu haben. Auch in sprachlicher Hinsicht finden sich manche schiefe Ausdrücke und Unklarheiten, z. B.: genau viereckiger Würfel; Druck ist der Zustand, in dem ständig Kräfte verteilt sind; die Definition des Elastizitätsmaßes; Wärmetemperatur usw. B.

Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. April 1927.

Pos.	Benennung der Ware		Einfuhr		Ausfuhr	
			April	Jan.—April	April	Jan.—April
752	Optisches Glas, roh, roh vorgepreßt	dz 19 dz 29 Rm. 11000	82 118 49000.—	193 131 69000.—	844 714 408000.—	
	Vorjahr Wert					
753	Rohglas in Kugeln oder Kugelkappen	dz — dz — Rm. —	— — —	32 18 7000.—	196 167 45000.—	
	Vorjahr Wert					
755	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, ungeschliffen, ungefaßt	dz 2 dz 2 Rm. 1000.—	2 31 1000.—	92 53 25000.—	308 399 163000.—	
	Vorjahr Wert					
756a	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, geschliffen; Brenngläser, Lupen, alle diese ungefaßt	dz 5 dz — Rm. 18000.—	11 39 37000.—	68 119 334000.—	287 377 1267000.—	
	Vorjahr Wert					
756b	Optisches Glas, geschliffen (Linsen für optische u. photographische Zwecke), ungefaßt	dz — dz — Rm. —	— 4 —	Ausfuhr nachstehend unter 757c/d		
	Vorjahr Wert					
757a	Brillen und andere gefaßte Augen-, Brenngläser, Lupen	dz 2 dz 2 Rm. 4000.—	2 8 4000.—	128 121 311000	445 431 1031000.—	
	Vorjahr Wert					
757b	Ferngläser, terrestrische; Operngläser	dz 10 dz 19 Rm. 50000.—	29 33 145000.—	124 84 577000.—	402 433 1746000.—	
	Vorjahr Wert					
757c	Sonstiges opt. Glas, geschliffen, gefaßt (Fernrohrobjektive), Stereoskope, Mikroskope	dz 18 dz — Rm. 57000.—	41 8 130000.—	457 368 1082000.—	1709 1779 3958000.—	
	Vorjahr Wert					
757d	Photogr. Linsen, geschliffen und gefaßt, photograph. Objektive und Apparate	dz 56 dz 7 Rm. 218000.—	159 39 621000.—	261 280 1266000.—	743 821 3735000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₁	Läutewerke, Elektrisiermaschinen, Modelle von Maschinen, Zählwerke, hydrometrische Instrumente, Geschwindigkeitsmesser, usw.	dz 85 dz 94 Rm. 149000.—	335 312 444000.—	1931 1672 930000.—	5893 6140 3240000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₂	Reißzeuge, mathematische Instrumente usw.	dz 2 dz 11 Rm. 4000.—	23 15 9000.—	109 86 281000.—	404 342 980000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₃	Optische Meßinstrumente (Polarisationsinstrumente usw.), Bussolen, Kompass, astronom. Fernrohre u. andere astronom. geodätische, nautische, geophysikalische und meteorologische Instrumente	dz 8 dz 9 Rm. 3000.—	35 22 40000.—	244 97 739000.—	658 618 2343000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₄	Chirurgische Instrumente	dz 7 dz 5 Rm. 19000.—	38 29 63000.—	352 349 1188000.—	1196 1708 3859000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₅	Präzisionswagen, Instrum. für Metrologie, barometrische, kalorimetrische, thermometrische u. chem. Instrum.	dz 13 dz 5 Rm. 16000.—	57 11 69000.—	229 239 350000.—	890 922 1363000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₆	Physikalische Lehrapparate	dz — dz — Rm. —	Einfuhr nach Beschaffenheit		71 45 126000.—	
	Vorjahr Wert				266 291 486000.—	
Gesamtmenge aller Positionen:		dz 227	814	4291	14241	
Gesamtwert aller Positionen:		Rm. 550000.—	1612000.—	7285000.—	24604000.—	

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik

wird in der Zeit vom 26. bis 29. Juni ds. Js. in Berlin tagen. Sie wird verbunden sein mit der Jubiläumstagung der Abteilung Berlin, die gleichzeitig das Fest ihres fünfzigjährigen Bestehens feiert.

Program m

Sonntag, den 26. Juni 1927

- 3 Uhr: Präsidialsitzung im Verein Deutscher Ingenieure, Grashoffzimmer,
Friedrich=Ebert=Str. 27
- 5 Uhr: Vorstandssitzung daselbst

Montag, den 27. Juni 1927

- 10 Uhr: Hauptversammlung, Verein Deutscher Ingenieure,
Friedrich=Ebert=Str. 27

T a g e s o r d n u n g :

1. Kassenbericht und Etat
2. Präsidial- und Vorstandswahl
3. Institutsmechaniker
4. Die wirtschaftliche Lage der Feinmechanik und Optik
5. Verschiedenes

Die Damen versammeln sich um 10 Uhr im Hause des Vereins Deutscher Ingenieure zu einer Auto=Rundfahrt durch Berlin.

- 2 Uhr: Gemeinsames Mittagessen bei Kroll
- 4 Uhr: Fortsetzung der Hauptversammlung
- 8 Uhr: Begrüßungsabend im Minnesängersaal des Bayernhofes, Pots-
damer Str. 10, veranstaltet von der Abteilung Berlin

Dienstag, den 28. Juni 1927

- 11½ Uhr: Festsitzung im Römer=Saal der Staatsoper Kroll
(Gesellschaftsanzug, Teilnahme der Damen erbeten)
- 6 Uhr: Festessen in der Deutschen Gesellschaft 1914, Schadow=
str. 6-7 (Gesellschaftsanzug)

Mittwoch, den 29. Juni 1927

- 11 Uhr: Ausflug nach Wannsee, Ferch, Potsdam
- Näheres Programm enthält die Teilnehmerkarte

Preis der Teilnehmerkarte RM. 15.- pro Person. Anmeldungen möglichst bis zum 15. Juni an die Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik, Berlin NW 7, Neue Wilhelmstr. 2, erbeten.

Rundschau

Zum 50 jährigen Bestehen der Abteilung Berlin der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik hat Herr Regierungsrat Blaschke im Auftrage des Vorstandes eine Festschrift geschrieben, die allen Teilnehmern an der diesjährigen Hauptversammlung der D. G. f. M. u. O. in Berlin überreicht wird. Die Schrift ist mehr als eine Vereinsgeschichte, sie stellt einen wertvollen Beitrag zur Geschichte der Feinmechanik in Deutschland dar, denn sie ist aus Erinnerungen eines Mannes zusammengetragen, der die Entwicklung der Feinmechanik zu ihrer heutigen Bedeutung selbst mit erlebt hat. Man liest von den Anfängen des Zusammenschlusses in den siebziger Jahren in Berlin, von der Ausdehnung dieses Gedankens auf das gesamte Reichsgebiet, von dem Anschluß an die Naturforscherversammlungen. Belebt wird die flüssige Darstellung durch Namen, die noch heute in der Feinmechanik und Optik einen guten, unvergänglichen Klang haben und man hört immer und immer wieder das Bestreben der D. G., Wissenschaft und Praxis einander nicht nur nahe zu bringen, sondern fest miteinander zu verschmelzen und dieser Verschmelzung die äußere, erkennbare Form in den hochwertigen Erzeugnissen der feinmechanischen Industrie zu geben. Sehr interessant sind die Teile der Arbeit, die von der Schaffung des Löwenherz-Gewindes sowie von der Gründung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt berichten und die Teilnahme der D. G. an diesen Arbeiten ins rechte Licht rücken. Man sieht gerade hieraus, welche hohen Ziele die D. G. stets verfolgt hat und daß es ihr auch gelungen ist, diese Ziele zu verwirklichen.

Auch über die erfolgreichen Bestrebungen der D. G. in bezug auf das Heranziehen eines geeigneten, den hohen Anforderungen der Feinmechanik genügenden Nachwuchses gibt die Schrift eingehende Auskunft. Die Lehrlings- und Gehilfenausbildung ist von jeher ein Sorgenkind gerade der Abteilung Berlin gewesen und sind auch hier gute Erfolge zu verzeichnen.

Es würde zu weit führen, hier auf alle Einzelheiten der Schrift näher einzugehen. Erwähnt sei nur noch, daß es der Arbeit der D. G. besonders zu danken ist, daß die wirtschaftlichen Nöte der Kriegs- und Inflationszeit von der feinmechanischen Industrie verhältnismäßig gut überstanden sind. Auch heute noch verfolgen die Arbeiten der D. G. zum Teil wirtschaftliche Ziele, die der gesamten feinmechanischen und optischen Industrie nutzen.

Jeder, der die Festschrift aus der Hand legt, wird erfreut sein über die genußreiche Stunde, die ihm die Lektüre brachte.

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh.

Fachschule für Feinmechanik



einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik

Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Hauptverein.

Adressenänderungen und Neuaufnahmen:

Das Mitgliederverzeichnis und der Hauptversammlungsbericht sind im Druck und gehen den Mitgliedern in der nächsten Zeit zu.

Mitgliedernachrichten:

Willy Gnödig 1918—1921 und Fräulein Gertrud Schmidt, Schörmordorf, grüßen als Verlobte. Unsere besten Glückwünsche.

Fachschulverein Feinmechanik:

Durch Abschluß eines Vertrags zwischen dem Kultministerium und der Stadt Eßlingen, wodurch sich letztere verpflichtet, der Schule 440 qm nutzbare Grundfläche mit den notwendigen Nebenräumen und Anlagen zur Verfügung zu stellen, ist nun eine rasche Wendung zur Entscheidung eingetreten, so daß in absehbarer Zeit auch 2 Lehrstellen von der Maschinenbauschule für die feinmechanischen Abteilung ausgeschrieben werden. Ein weiterer Punkt, der die Errichtung begünstigt, ist der, daß die Abteilung für Elektrotechnik vom 1. Semester an einen eigenen Aufbau erhält. Diese Lehrpläne sind nun schon auch auf die Bedürfnisse der Feinmechanik eher eingestellt, so daß dann eine gemein-

same Führung der Elektrotechnik mit der Feinmechanik in den ersten 3 Semestern keine so starken Bedenken entgegenstehen, wie bisher.

Es darf also in der nächsten Zeit mit einer endgültigen Entscheidung gerechnet werden.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am 2. Juni kam der erste Sommerstammtisch mit vorgehendem Abendspaziergang zur Ausführung. Wir wanderten vom Bopser aus über die Bopserwaldstraße zur Schillereiche, wo sich dann noch eine Anzahl Nachzügler, welche der Einfachheit halber den nächsten Weg gemacht hatten, einfand. Es kam, da ja auch die Damen dazu eingeladen waren, eine ganz schöne Stimmung auf und um 11 Uhr zogen wir vergnügt wieder in den Talkessel, wo es dermaßen schwül war, daß wir uns noch einen Kaffee genehmigen mußten.

Der Gedanke, öfters derartige Stammtischabende in der Umgebung Stuttgarts abzuhalten, wurde freudig begrüßt und beschlossen, jeden 1. Donnerstag im Monat einen solchen Stammtisch mit Damen abzuhalten.

In Auswirkung dieses Beschlusses werden wir uns am Donnerstag, den 7. Juli im Kursaal treffen, um auch mit den Gannstätter zusammen zu sein.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 25. Mai 1927.

42 a, 12. B. 130 420. Ellipsenzirkel. Erich Baum, Frankfurt a. M., Seckbacher Landstr. 55.

42 c, 27. C. 35 724. Flüssigkeitsstandanzeiger mit einem Schwimmer, der durch ein biegsames Kabel oder Seil von außen her verschiebbar ist. Ettore Caretta, Turin.

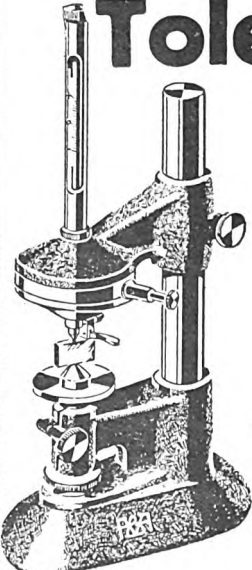
42 f, 34. G. 64 486. Schneidenlagerpfanne für Präzisionswagen. Nicolai von Gribodjoff Düsseldorf, Haroldstr. 33.

42 t, 34. R. 62 576. Parallelogrammführung der Lastschale an Neigungswagen. Hans Riefler, Nesselwang, Allgäu.



Das neue

Tolerimeter



Ein unentbehrliches Vergleichsinstrument in Werkstatt und Meßraum

▼

Einstellgenauigkeit $\pm 0,0005$ mm
Bequeme Ablefung
Sichere Einstellung

▼

ALIG & BAUMGÄRTEL

Präzisions-Meßwerkzeugfabrik

ASCHAFFENBURG 33

(Bayern)

BERLIN SW 68

Schützenstr. 4a

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 14

Erfurt, 6. Juli 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Lehrenbohrmaschinen. Von Oberingenieur a. D. Max P. E. Beckmann, Berlin. — Die Zusatzeinrichtungen für den Theodolit I der Firma Carl Zeiss. Von Dr. Ernst Wagner, Jena. — Ein Bahnbrecher der feinmechanischen Industrie. — Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck. Von Dr.-Ing. H. Bochmann, Berlin. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden.

Lehrenbohrmaschinen.

Von
Oberingenieur a. D. Max P. E. Beckmann, Berlin.

Jedem Fachmann ist es bekannt, daß die Anfertigung von Lehren eine der schwierigsten und teuersten Arbeiten ist, die nur von den besten Werkzeugmachern ausgeführt werden kann. Auch die Herstellung einer scheinbar so einfachen Bohrlehre bereitet viel Schwierigkeiten, wenn dieselbe Anspruch auf hohe Genauigkeit machen soll.

In modernen Betrieben hat man schon längst die Wichtigkeit von genauesten Bohrlehren erkannt und auf verschiedene Art versucht, dieselben in technisch vollkommenster Ausführung herzustellen. Aber der Erfolg war nicht der Gewünschte, da man stets von der Fähigkeit, der Disposition und der Feinfühligkeit des Arbeiters abhängig war und mit irgend welchen Hilfsmitteln wie Mikrometern, Endmaßen usw. arbeiten mußte.

Um diesen Uebelstand abzuheben, hat u. a. die Société Genevoise d'Instruments de Physique in Genf recht präzise und vielseitig verwendbare Maschinen gebaut, bei denen die Ablesungen an Nonien erfolgen, und die ein sehr schnelles Arbeiten gestatten. Man hat dabei den großen Vorteil, daß man zur Bedienung der Maschinen keinen erstklassigen teuren Werkzeugmacher benötigt, sondern nur einen vernünftigen Maschinenarbeiter. Die Ersparnis an Arbeitszeit allein beträgt schon bei verhältnismäßig einfachen Arbeiten 90 %, bei schwierigen Arbeiten noch mehr, ganz abgesehen von dem Lohnunterschied. Den verschiedenen Anforderungen der einzelnen Betriebe entsprechend, hat das genannte Werk 6 verschiedene Größen dieser Maschinen gebaut; Nr. 1 für Uhrmacher, Nr. 2 für feinmechanische Werkstätten, Nr. 3 bis 6 für größere und größte Werke. Bei den Nr. 2 bis 6 wird die Lage der Mittelpunkte der zu bohrenden Löcher nach einem rechtwinkligen oder nach einem polaren Koordinatensystem festgelegt, wobei im ersteren Falle die Ordinaten durch Verschiebung des Arbeitsstückes und die Abszissen durch Verstellung der Bohrspindel eingestellt werden. Bei der kleinsten Maschine Nr. 1 ist eine davon etwas verschiedene Bauart vorgesehen, indem ein Kreuzschlitten die Bohrspindel in Richtung beider diesbezüglichen Koordinaten zu verstellen gestattet.

Bei Festlegung von polaren Koordinatenpunkten wird das Arbeitsstück auf einen drehbaren Rundtisch gespannt und entsprechend um die betreffenden Zentriwinkel gedreht. Der Arbeiter hat jedenfalls nichts weiter zu tun, als die Einstellung mittels zweier Handräder vorzunehmen und die Genauigkeit der Einstellung durch Ablesen von Nonien zu bestimmen.

Bei noch höheren Ansprüchen an Genauigkeit muß indessen berücksichtigt werden, daß die Schraubenfehler der zur Einstellung dienenden Gewindespindeln nicht auf das Arbeitsstück übertragen werden dürfen. Jene werden daher

in bekannter Weise durch ein Gleitlineal ausgeglichen. An den wellenartig verlaufenden Linealkanten ruhen drehbare Anschläge, die bei der Bewegung der Spindeln, also beim

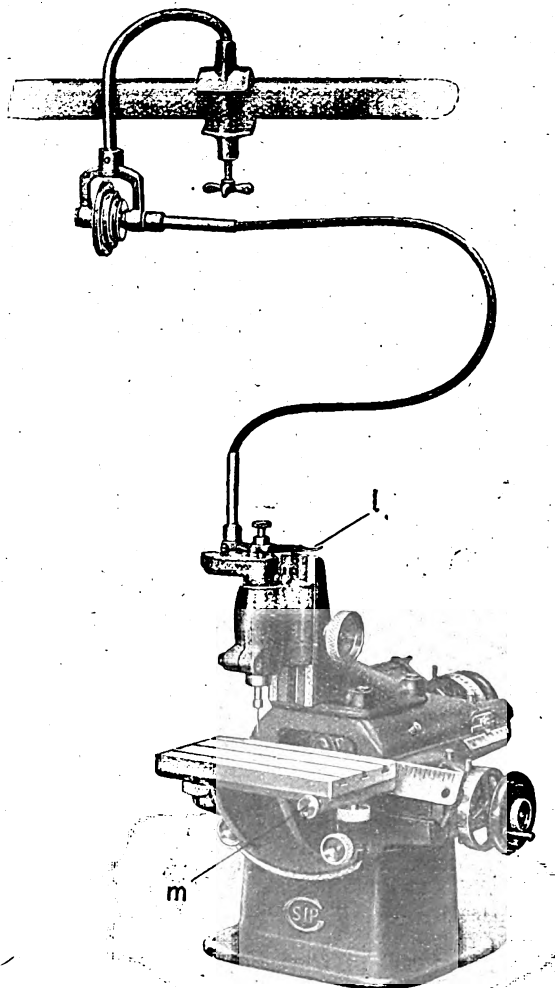


Abb. 1. Bohrapparat, Vorgelege und rechteckiger Tisch

Verschieben vom Arbeitstisch und Bohrspindelgehäuse, kleine Zusatzbewegungen machen, die durch ein Hebelsystem auf die Ablesonien der Gewindespindeln übertragen werden.

Auch sonst ist bei dem Bau der Maschinen die allergrößte Sorgfalt angewandt. Die Gußkörper werden nach der ersten Bearbeitung ausgeglüht, um jedes nachträgliche Verziehen der Maschinen infolge nicht beseitigter Gußspannungen zu vermeiden, überall ist auf Austauschbarkeit der Teile geachtet, soweit dies in Frage kommen kann.

Die kleinste Maschine Nr. 1 — für Löcher bis 1 mm Durchmesser — ist in Abb. 1 wiedergegeben. Oben ist die zum Antrieb dienende Schnurscheibe sichtbar, die an einer

Körner, der von einem Fallgewicht getroffen wird und dadurch den gewünschten Punkt auf dem Arbeitsstück markiert. Anstelle des in Abb. 1 sichtbaren rechteckigen Arbeitstisches ist in Abb. 2 ein runder, drehbarer Tisch von 75 mm Durchmesser dargestellt, der besonders bei der Herstellung von Uhrenbohrlehren gebraucht wird, während der rechteckige Tisch zur Ausführung von größeren Lehren, Kalibern und Meßarbeiten verwendet wird.

Zum erstmaligen Einstellen eines Ausgangspunktes, z. B. des Schnittpunktes der Koordinatenachsen, sowie zu Kontroll- und Meßarbeiten kann anstelle der Bohrspindel bzw. des Körners ein Mikroskop von 20 facher Vergrößerung

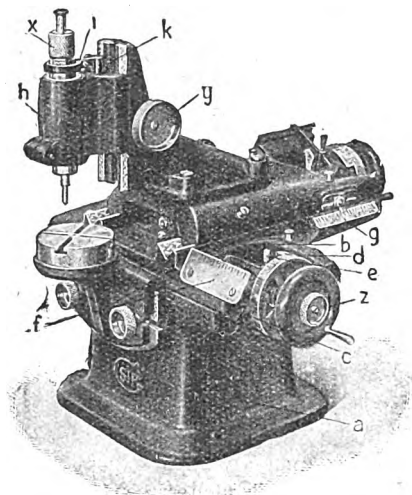


Abb. 2. Ankörnaparat und drehbarer Tisch

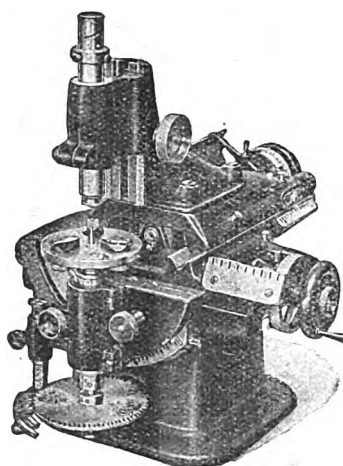


Abb. 3. Visiermikroskop und Universalstisch

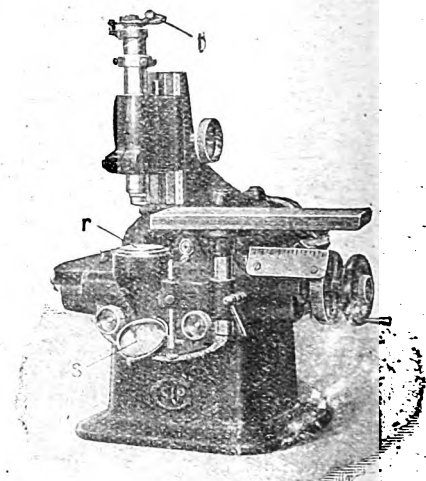


Abb. 5. Visiermikroskop mit heller Hammer u. Zeichentisch

Traverse befestigt ist und deren Drehung durch eine biegsame Welle auf den Bohrrapparat übertragen wird. Der Hebel I leitet die Auf- und Abwärtsbewegung der Bohrspindel ein. Das Arbeitsstück, also z. B. die zu bohrende Lehre, wird auf den mit drei Nuten versehenen rechteckigen Tisch von 100×200 mm aufgespannt, der obere Teil des Tisches kann mittels der Schraube m geschwenkt werden, um das Arbeitsstück genau zu den Maschinenachsen ausrichten zu können. Rechts liegt das Handrad zum Verschieben der Bohrspindel in der einen Richtung des Koordinatensystems, vor demselben sieht man die zugehörige Noniusscheibe

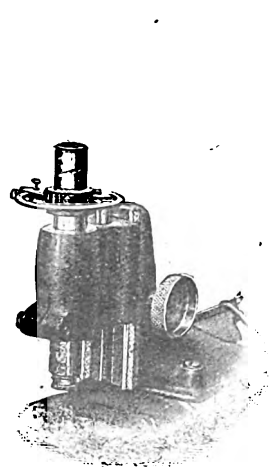


Abb. 4. Winkelmessmikroskop

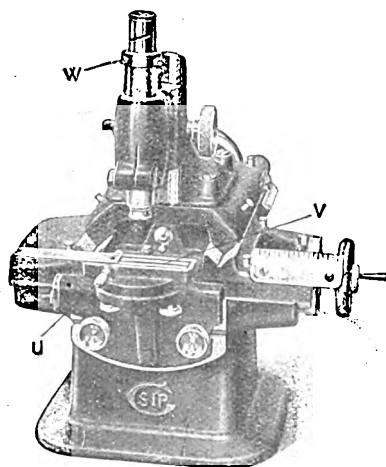


Abb. 6. Mikroskop und Kontrolltisch

hinter dem Arbeitstisch ragt die Einstellskala hervor, auf welcher die Roheinstellung abgelesen wird. Die zur Einstellung in der anderen Koordinatenachse dienenden gleichen Teile sind am hinteren Ende des Maschinenkörpers sichtbar. Die Ablesegenauigkeit der Einstellschrauben bzw. der Nonien ist 0.002 mm.

In vielen Fällen soll in Uhrmacherwerkstätten nur ein Ankörnen der Lochmittelpunkte oder sonstiger wichtiger Punkte vorgenommen werden. Zu diesem Zweck wird dann die Bohrspindel durch einen Ankörnaparat (Abb. 2) ausgetauscht. Derselbe besteht aus einem genau zentrierten

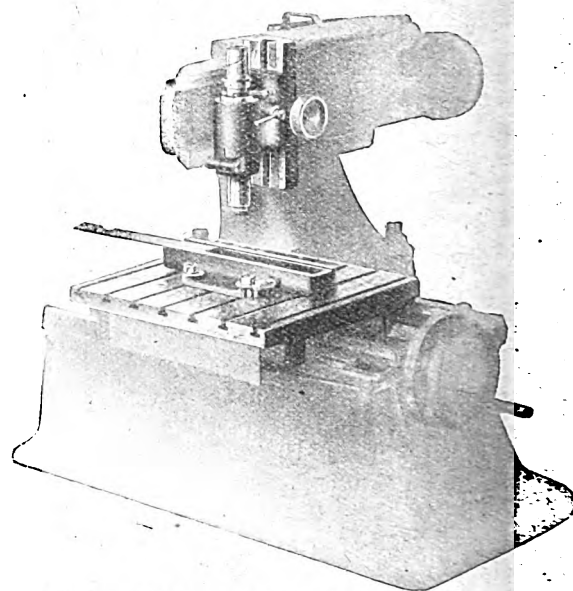


Abb. 7. Lehrbohrmaschine Nr. 2.

eingesetzt werden. Abb. 3 zeigt eine Maschine mit einem solchen Visiermikroskop und mit Universalstisch. Dieser kann vollständig um seine vertikale, und bis zu 90° um seine horizontale Achse gedreht werden. Die Hülse, in der sich die vertikale Achse dreht, ist durch 2 abnehmbare Spannringe befestigt; der Tisch kann also herausgenommen und auf einer Uhrmacherdrehbank zwecks Ausbohren der Löcher aufgespannt werden. Die Drehbewegung um die vertikale Achse wird auf einer Teilung mit 1/2° gemessen, während der zugehörige Nonius Ablesungen von einer Minute gestattet. Die Drehung um die horizontale Achse wird in 1/2° abgelesen. Dieser nach allen Richtungen einstellbare Tisch wird hauptsächlich zum Ankörnen von Uhrenaufzügen benutzt. Abb. 4 zeigt ein Winkelmikroskop mit einem Gesichtsfeld von 8 mm und einem festen und einem beweglichen Faden. Letzterer läßt sich mittels eines Ringes drehen, der in 1/2° eingeteilt ist und dessen Nonius das Ablesen bzw. das Einstellen einer Bogenminute gestattet.

In Abb. 5 ist die Maschine Nr. 1 mit einem Visiermikroskop und einem Zeichen- und Meßtisch dargestellt. r ist eine Mattglasscheibe und s ein einstellbarer Beleuchtungsspiegel. Der Zeichentisch ermöglicht graphische Aufnahmen von Profilen, z. B. von Zahnformen. Um sich nun auch jederzeit überzeugen zu können, ob die Genauigkeit einer schon längere Zeit in Betrieb befindlichen Maschine

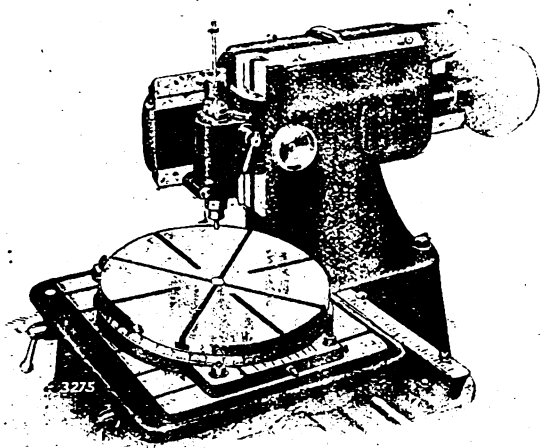


Abb. 8. Ankörnapparat und Kreisteiltisch

noch, daß es möglich ist, bis zu 0.001 mm genau abzulesen, wenn auch nur eine Einstellgenauigkeit von 0.002 mm und eine Bohrgenauigkeit von 0.005 mm garantiert wird.

Abb. 8 zeigt ferner einen Rundteiltisch, von 250 mm Durchmesser mit einer Ablesungsgenauigkeit von einer Bogenminute, während Abb. 9 einen Hilfsarbeitstisch und einen Bohrrapparat veranschaulicht. Dieser, besonders für niedrige Arbeitsstücke bestimmte Tisch hat eine Größe von 200 × 290 mm.

Auch zu der Maschine Nr. 2 wird ein Mikroskop, Kontrolltisch und ein Maßstab von 200 mm Länge mitgeliefert, dessen Teilungsfehler von maximal 0.004 mm in einer Tabelle verzeichnet sind.

Der Vollständigkeit halber sei noch bemerkt, daß die Bauart der für größere Betriebe bestimmten Maschinen ihrem Aussehen nach an zweisäulige Hobelmaschinen erinnert, an der Stelle des Hobelstahls sitzt jedoch der Bohrkopf. Im übrigen ist die Arbeitsweise wie bei der Maschine Nr. 2.

Die Maschinen haben sich in kleineren und größeren Betrieben bei schwerster Beanspruchung gut bewährt.

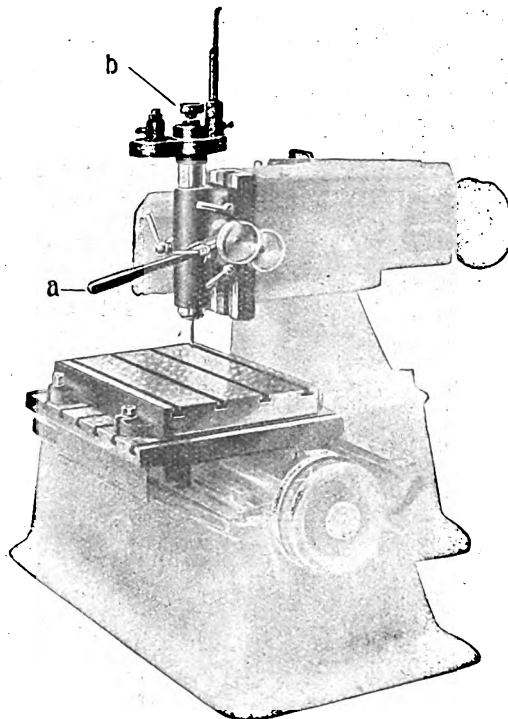


Abb. 9. Bohrrapparat und Hilfsarbeitstisch.

noch tadellos erhalten geblieben ist, wird noch ein besonderer Kontrolltisch mitgeliefert (Abb. 6), der einen Maßstab trägt, dessen Fehler auf einige $\frac{1}{10}$ u in einer Tabelle angegeben sind. Sein oberer Teil ist um 90° schwenkbar, so daß man auch die andere Gewindespindel ohne weiteres nachprüfen kann.

Die nächstgrößere Maschine Nr. 2 ist in Abb. 7 wieder gegeben. Infolge ihrer schwereren und kräftigeren Bauart eignet sie sich zum Bohren von Löchern bis zu 5 mm. Will man Löcher bis zu 10 mm auf dieser Maschine herstellen, so bohrt man zunächst 5 mm große Löcher und fräst diese dann mit einem Bohrmesser bzw. einem Kopffräser nach. Hierdurch erzielt man einerseits eine große Genauigkeit, andererseits wird die Maschine geschont. Bei der Maschine Nr. 2 ist noch eine besondere Klemmvorrichtung vorgesehen, mit welcher der Arbeitstisch nach erfolgter Einstellung festgeklemmt wird, wodurch jede Versetzung durch Erschütterung des Tisches beim Bohren vermieden wird. Die Tischgröße bei der Maschine Nr. 2 beträgt 250 × 310 mm. Auch zu dieser Maschine wird ein kleiner Rundteiltisch von 100 mm Durchmesser mitgeliefert. Um diesen Tisch abspannen und ohne weitere Nachmessungen wieder aufspannen zu können, ist ein besonderes Anschlaglineal vorgesehen. Zu erwähnen ist

Die Zusatzeinrichtungen für den Theodolit I der Firma Carl Zeiss.

Fortsetzung zu dem Aufsatz: Neues über geodätische Instrumente in Nr. 15/16 der Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision 1925.

Von
Dr. Ernst Wagner, Jena.

In Nr. 15/16, 25 der Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision habe ich den Zeiss-theodolit I beschrieben. Heute will ich über die von der Firma Zeiss für diesen Theodolit hergestellten Zusatzeinrichtungen berichten, indem ich an der Hand einiger Bilder in Kürze den Zweck und die Verwendungsmöglichkeit dieser Zusatzeile erläutere.

Da der Theodolit in erster Linie auch als Markscheiderinstrument im Bergbau, unter Tage Verwendung finden soll, mußte vor allem für eine genügende Beleuchtung der abzulesenden Teilkreisstellen am Höhen- und Seitenkreis und des optischen Mikrometers (Abb. 1/2) Sorge getragen werden. Zu dem Zwecke sind an dem Dreifuß (Abb. 1/3¹⁾ in der Nähe des Beleuchtungsprismas J_1 und an der Fernrohrstütze neben dem Beleuchtungsprisma J_2 kleine Stecker bzw. Kon-

takte angebracht, auf die sich zwei kleine Beleuchtungseinrichtungen aufschieben lassen. Diese bestehen aus kurzen Metallrohren, die je ein Osramlämpchen von 2.5 Volt Spannung und 0.5 Amp. Stromverbrauch enthalten. Das Licht fällt durch kleine Kollektoren auf die vor den Beleuchtungsprismen befindlichen kleinen Blendschirme K_1 und K_2 , so daß dadurch eine gleichmäßige Beleuchtung der Teilkreisstellen möglich wird. Zum Speisen der Lämpchen kann entweder ein besonderer Akkumulator oder die elektrische Grubenlampe dienen. Die Beleuchtungseinrichtung des Seitenkreises wird direkt mittels einer Anschlußschnur, die des Höhenkreises mit Hilfe einer am Theodolit fest angebrachten kleinen Leitung in Parallelschaltung zur Seitenkreisbeleuchtung an die Stromquelle angeschlossen. Die Parallelschaltung wird mittels eines kleinen Kontaktes oberhalb der Beleuchtungseinrichtung des Seitenkreises (Abb. 3) hergestellt. Die Beleuchtungseinrichtung des Höhenkreises dient gleichzeitig auch unter Verwendung eines Reflektors

¹⁾ Abb. 1 und 2 sind des besseren Verständnisses wegen nochmals wiederholt.

(Abb. 3) zur Beleuchtung des unter dem Ableseokular befindlichen optischen Mikrometers (q_1, q_2 Abb. 2).

Auf das Objektiv des Fernrohres kann eine offene Hülse aufgeschoben werden, in deren Mitte ein kleiner runder Spiegel zur Beleuchtung des Strichkreuzes befestigt ist.

Die Beleuchtungseinrichtung wird in einem Blechkästchen in dem oberen Teile des Aufbewahrungskastens des Theodoliten untergebracht.

des Theodoliten eingesetzt und mit der Halteschraube E_1 (Abb. 1) festgeklemt. Zur Horizontierung des Instrumentens dienen zwei Kreuzlibellen. Der Okularkopf ist wie üblich mit einer Dioptrierteilung zur Scharfeinstellung des Strichkreuzes versehen. Das Lot dient zur genauen Bestimmung des Punktes, über dem sich die vertikale Umdrehungsachse des Theodoliten befindet; bei seiner Benutzung muß das Beleuchtungssystem J_1, K_1 (Abb. 1) bis zu seinem Anschlag aus dem Dreifuß seitlich heraus-

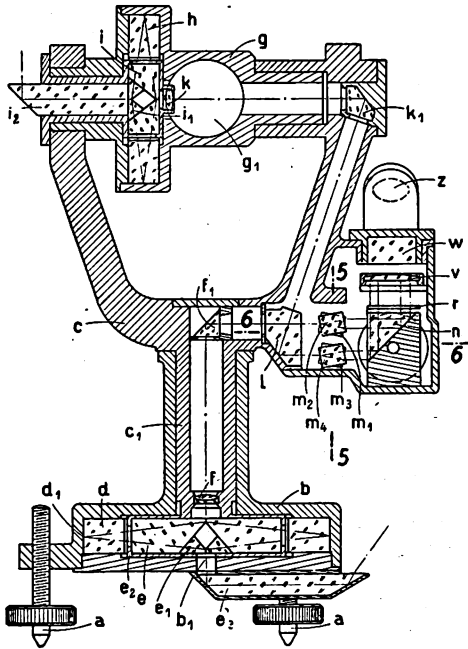


Abb. 1/2

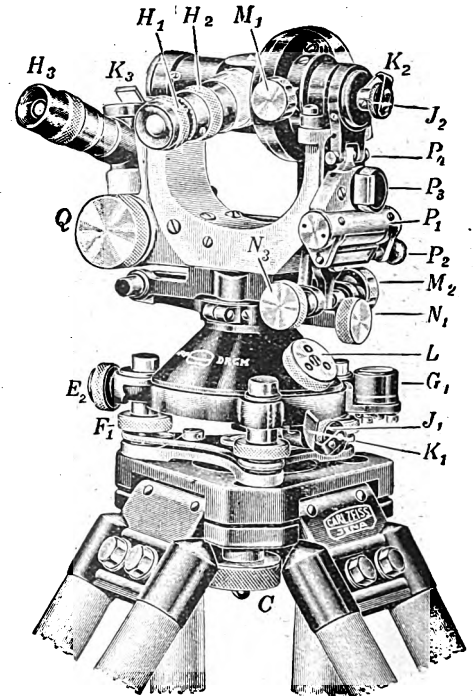
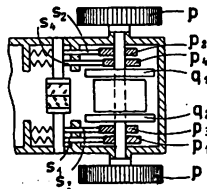
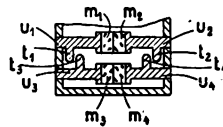


Abb. 3

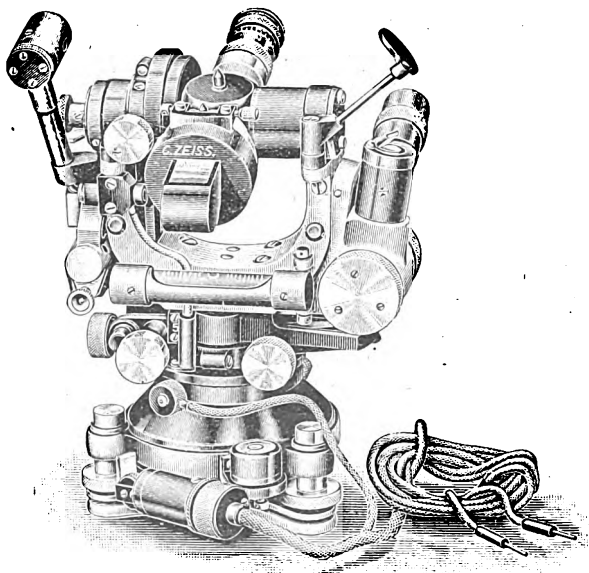


Abb. 4

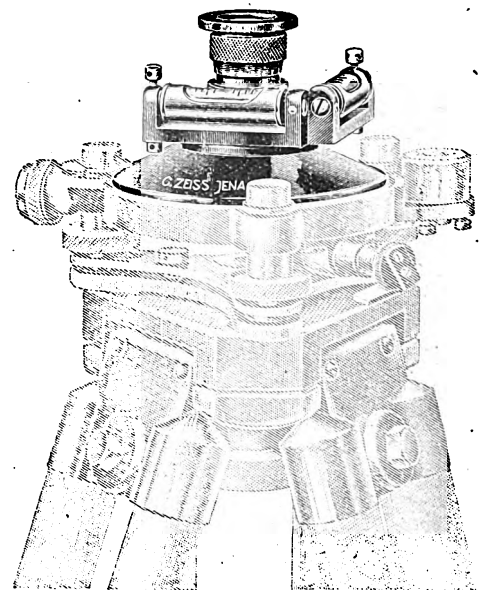


Abb. 5

Der Dreifuß des Theodoliten, in welchen dieser (Abb. 1) beim Gebrauch eingesetzt wird, dient gleichzeitig auch zur Aufnahme der verschiedenen Zusatzgeräte.

Zur genauen Zentrierung des Theodoliten, die sich mittels des gewöhnlichen Fadenlotes nicht erreichen läßt, findet ein „optisches“ Lot Verwendung, das in zwei verschiedenen Ausführungen hergestellt wird. Abb. 4 zeigt die einfachere Ausführung, die sich nur für Fußpunktslotungen verwenden läßt. Eine kegelförmige Kapsel, von gleicher Gestalt und Größe wie der Unterbau des Theodoliten trägt ein kleines, nach unten gerichtetes Fernrohr, dessen optische Achse mit der Umdrehungsachse des Theodoliten zusammenfällt. Die Kapsel wird in den ringförmigen Dreifuß

gezogen werden, damit die an der Unterseite des Dreifußes angebrachte Öffnung b_1 (Abb. 2) frei wird.

Die andere Ausführung des Lotes ist in Abb. 5/6 dargestellt. Seine äußere Form und die Art der Anbringung ist die gleiche wie bei dem eben beschriebenen Lot. Das Fernrohr dagegen liegt horizontal. Durch ein im Innern des oben sichtbaren, kugelförmigen Teils angebrachtes Winkelpisma (Pentagonprisma) (Abb. 6), das sich umklappen läßt, wird die Zielrichtung um 90° geknickt, so daß man einerseits nach unten (Zielung 1, 2, 3, 4) oder andererseits (Zielung 1, 2, 5, 6) auch nach oben visieren kann. Dadurch ist es möglich, außer Fußpunktslotungen auch solche nach dem Firstpunkte vorzunehmen. (Bergbau.) Die Dre-

hung des Prismas wird durch eine seitlich angebrachte Schraube (Abb. 5) vorgenommen.

Um den Theodolit magnetisch d. h. nach der Nord-Süd-Linie zu orientieren, kann man in die ringförmige Aussparung des Dreifußes eine mit einem Diopter ausgestattete Bussole, deren Nadellänge 6.5 cm beträgt, einsetzen. (Abb. 7.) Je nach der Teilung des zugehörigen Theodoliten ist dabei die Teilung der Bussole in 360° oder 400 g und zwar in ganzen Graden durchgeführt. Um schädliche Einflüsse auf die Magnetnadel zu vermeiden, werden bei der Herstellung der beigegebenen Stativ und Dreifuße keinerlei Eisenteile verwendet.

Da der Theodolit auch als Nivellierinstrument Verwendung finden soll, wird ihm eine Reversionslibelle mit 30 Sekunden Empfindlichkeit pro Skalenteil beigegeben, die auf dem Fernrohr befestigt werden kann. (In den Abb. nicht sichtbar.) Die Beobachtung des Einspiels der Libelle geschieht mittels eines seitlich der Libelle angebrachten, um 45° gegen die Libellenachse geschwenkten Spiegels. Das Justieren der Zielachse gegen die Libellenachse wird in entsprechender Weise wie bei den Nivellierinstrumenten mit festem Fernrohr und Kippschraube vorgenommen.

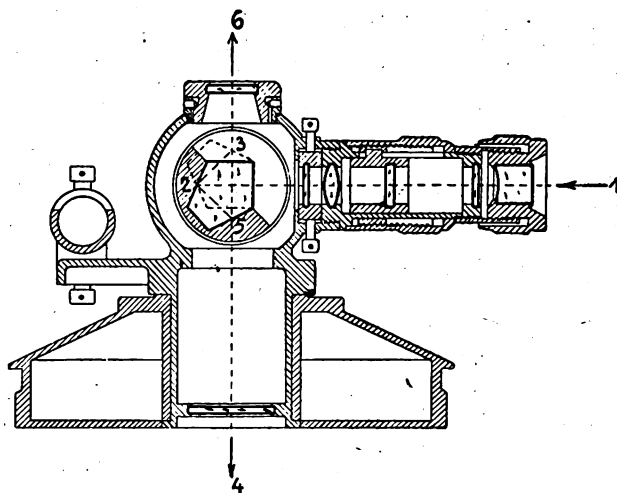


Abb. 7

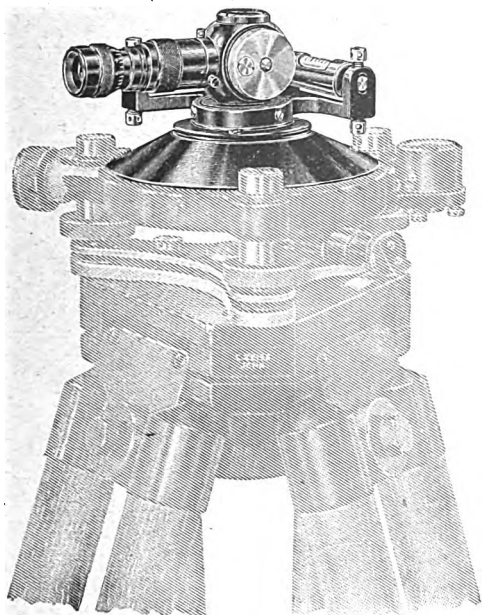


Abb. 6

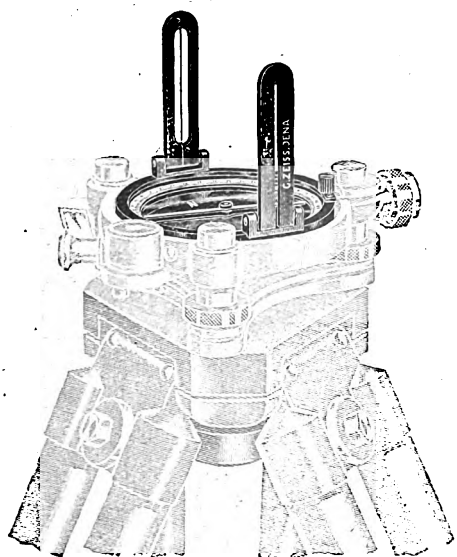


Abb. 8

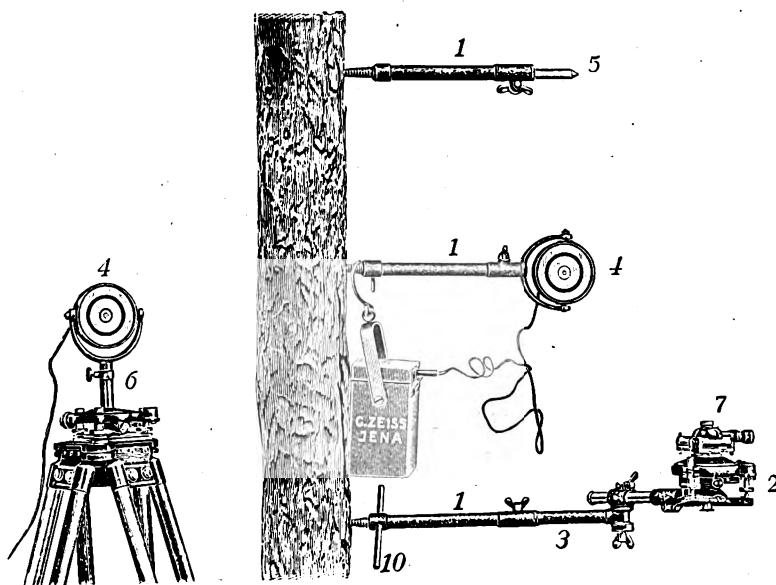


Abb. 9

An die Stelle des Okularprismas tritt bei unmittelbaren Zenitbeobachtungen ein auf das Objektiv aufsteckbares Objektivprisma, das in Abb. 4 sichtbar ist.

Bei der Vermessung von Polygonzügen empfiehlt es sich, besondere Zielscheiben zu gebrauchen, die in dazu passenden Dreifußen auf Stativen aufgestellt werden.

Die Ausrüstung des Theodoliten I als Markscheiderinstrument für das Arbeiten unter Tage zeigen Abb. 8 und 9. Sobald es die Verhältnisse nicht gestatten, das dem Instrument beigegebene Stativ zu verwenden, tritt an dessen Stelle eine Konsole (2), die mit Hilfe einer Konsolschraube

(1) an den Grubenhölzern oder Abstreifbalken (Abb. 8) befestigt wird. Mit einem kräftigen, mit Handgriff versehenen Holzbohrer (8/9) wird in den betreffenden Balken ein Loch vorgebohrt und in dieses die Konsolschraube mittels eines Anzugstiftes (10) eingeschraubt. Die Konsole besteht in der Hauptsache aus einer Grundplatte, auf der ein Dreifuß mit

Als Zielpunkte finden elektrisch beleuchtete Lichtsignale (4) Verwendung, die sich in die Konsolschraube oder den Tragarm einstecken lassen. Die Mitte des kardanisch drehbaren Lichtsignals liegt im Schnittpunkt der Kardanachsen und fällt mit dem Mittelpunkt der Kugel zusammen, um die sich das Instrument beim Horizontieren dreht. Das

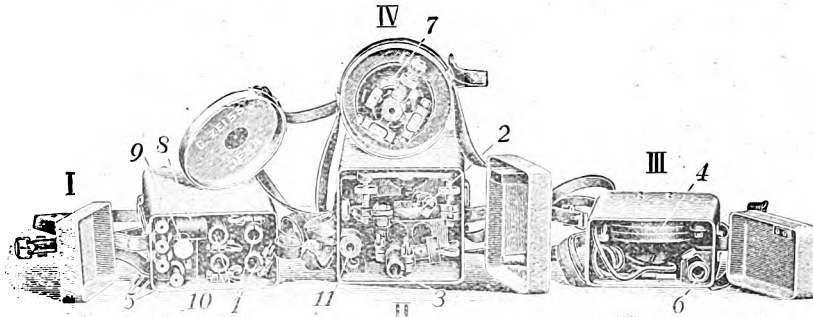


Abb. 10

zwei Fußschrauben und einem Federstift, über einer Kugel drehbar, fest aufmontiert ist. Bei der Horizontierung wird der Dreifuß um diese Kugel gekippt. In dem Dreifuß wird wieder in der üblichen Weise der Theodolit, das optische Lot oder sonst ein passendes Zusatzgerät befestigt. Zwischen Konsolschraube und Konsole kann ein verstellbarer Tragarm (3) eingeschaltet werden, der dazu dient, das Instrument gegenüber einem Fuß- oder Firstpunkte mittels des optischen Lots zentrieren zu können. Soll dabei anstatt des optischen Lotes ein Schnurlot verwendet werden, so muß in die untere Oeffnung der Konsole eine Schraube mit Haken (11) eingeschraubt werden.

Lichtsignal läßt sich auch mit beliebigen anderen Lichtquellen beleuchten. Nach Zwischenschaltung einer Zwischenbüchse (6) kann es auch in dem Dreifuß eines Statives befestigt werden.

Um die Entfernung zweier Konsolpunkte mittels des Meßbandes einwandfrei messen zu können, werden in die Konsolschrauben besondere Meßspitzen (5) eingesteckt.

Alle Zusatzgeräte sind, nach einzelnen Gruppen geordnet, in Blechbehältern untergebracht.

Es sei noch erwähnt, daß sich auch für den Repetitionstheodoliten II der Firma Carl Zeiss eine Reihe ähnlicher Zusatzinstrumente wie eben beschrieben verwenden läßt.

Ein Bahnbrecher der feinmechanischen Industrie.

Johann Carl Wilhelm Bamberg, dessen Geburtstag sich am 12. Juli zum 80. mal jährt, entstammt einer alten thüringischen Familie, aus der Gegend von Weimar. Er wurde 1847 zu Kranichfeld an der Ilm geboren. Sein Vater, Heinrich Bamberg, hatte ursprünglich das Tuchmacherhandwerk erlernt, dieser Beruf sagte ihm jedoch nicht zu und er bildete sich durch Selbstunterricht zum Uhrmacher aus. Nach Beendigung der Schulzeit, beschloß man, daß Carl Tischler werden sollte. Dieser aber, der die Verhandlungen im Nebenzimmer gehört hatte, stürmte herein und rief: „Nein, ich will Mechaniker werden“. Großes Erstaunen, da dieser Beruf damals recht selten vorkam. Erschwerend war der Umstand, daß es bei den beschränkten Mitteln des Vaters, der noch für mehr Kinder zu sorgen hatte, nicht leicht war, einen Jungen nach auswärts in die Lehre zu geben. Carl beharrte aber auf seinem Willen und kam zu dem Hof- und Universitätsmechanicus Carl Zeiss nach Jena für die Zeit von 1862 bis 1866 in die Lehre. Nach Ablauf der Lehrzeit blieb Bamberg noch bei Zeiss und hörte Vorlesungen über Trigonometrie, Astronomie usw. 1867/68 war Bamberg Student der Mathematik in Jena. Während dieser Zeit lernte er auch seine spätere Lebensgefährtin, Emma Roux, die Tochter des Universitätsfechtmeisters Wilhelm Roux kennen. Rege beteiligte Bamberg sich an den Sitzungen der Mathematischen Gesellschaft in Jena, wo er auch Vorträge hielt. Nach Ablauf von zwei Semestern siedelte Bamberg im April 1868 nach Berlin über und arbeitete zunächst in einer Werkstatt, die Telegrafen-Apparate baute, dann bei Sprenger, wo er mathematische und astronomische Instrumente konstruierte und das damals hohe Monatsgehalt von 36 Talern verdiente. Er erhielt ein Angebot, als Mechaniker nach Riga zu kommen; diese Verhandlungen zerschlugen sich aber wieder. Am 18. Januar 1869 trat Carl Bamberg bei der Firma Pistor & Martins, die damals als Werkstätte für Feinmechanik einen bedeutenden Ruf hatte, ein. Hier arbeitete er an zwei großen astronomischen Universal-Instrumenten und lange Zeit an einem großen Äquatorial.

Nach zwei Jahren praktischer Arbeit folgte wieder ein Jahr der theoretischen Ausbildung. Ein Onkel bewilligte ihm Mittel zu diesem Studium. Am 14. Mai 1870 wurde Carl Bamberg in der philosophischen Fakultät der Berliner Universität inskribiert. Er hörte Vorlesungen über Astro-

nomie, Physik und Optik bei Förster, Erman, Poggenдорff usw. Das Wintersemester 1870 wurde durch den Krieg unterbrochen. Bamberg wurde wegen Kurzsichtigkeit vom Militärdienst befreit, war jedoch als Krankenpfleger im Felde. Nach Entlassung aus dem Heeresdienst nahmen Bambergs Pläne, sich selbständig zu machen, festere Formen an. Berlin sollte der Platz seines Wirkens werden, weil es bereits damals der Mittelpunkt des geistigen Lebens war und alle technischen Hilfsmittel hier am leichtesten zu beschaffen waren. Sein Schwiegervater stellte ihm nun ein Kapital von 3000 Talern zur Verfügung. Mit Feuereifer ging Bamberg an die Vorarbeiten für das eigene Geschäft. Es ist vielfach die Ansicht verbreitet, Bamberg habe bei seiner Gründung das Pistor- & Martins'sche Geschäft übernommen; das ist nicht der Fall. Diese Firma bestand noch Ende 1873, verlor allerdings nach Martins Tode rasch an Bedeutung. Aus der Konkursmasse der einst so blühenden Firma wurde nur ein geringer ziemlich belangloser Teil erworben. Wenn bei verschiedenen, namentlich geodätischen Instrumenten die Konstruktion von Pistor & Martins beibehalten wurde, so geschah das nur aus dem Grunde, weil sie so vorzüglich war, daß es sinnlos gewesen wäre, sie zu ändern.

Am 16. Oktober 1871 zog Carl Bamberg in die Werkstatt, die der Mechaniker Wanschaff, der sich mit einem anderen Mechaniker vereinigt hatte, geräumt hatte. Die Werkstatt befand sich im Norden von Berlin, Linienstraße 158, 2. Hof, 1. Treppe, und kostete jährlich 120 Taler Miete. Mit der Zeit wurden immer mehr Werkstatträume hinzugemietet, auch ein stattlicher Saal, an dem später eine kleine Dampfmaschine an einem Pfeiler aufgehängt wurde, ein Erzeugnis von Lilienthal, der die Flugversuche mit dem Leben büßen mußte. Schon in der ersten Zeit hatte Bamberg gut zu tun; ein großer Auftrag auf 100 Planimeter mußte in kürzester Zeit erledigt werden. Für die Sternwarte mußte ein großes Instrument angefertigt werden. Neun Gehilfen wurden gesucht, aber es meldeten sich keine. Da mußte bis 10 und 11 Uhr abends gearbeitet werden. Im Juli machte Bamberg seine erste Bilanz und mit Stolz stellte er fest, daß er im ersten ¼ Jahr einen Reingewinn von 300 Talern erzielt hatte.

Entscheidend war der Sommer 1872 für die junge Firma: mit dem Aufblühen der deutschen Marine gebrauch-

ten die Schiffe gute nautische Instrumente. Neumayer, der wissenschaftliche Leiter der Admiralität, trat an Carl Bamberg heran und beide schafften gemeinsam die Grundlagen für die neuen Instrumente. Seit dieser Zeit wurde



Johann Carl Wilhelm Bamberg

regelmäßig jedes Jahr der Bedarf an Kompassen für die Marine bei Bamberg bestellt. Außerdem lieferte Bamberg ums Jahr 1873 viele Instrumente für die Sternwarte, für eine afrikanische Mission, Zeitbälle für norddeutsche Küstenstation usw. Anfang Oktober 1873 kam ein Vertrag zustande, daß Bamberg die Hauptarbeiten für die Marine, den Generalstab, die Berliner Sternwarte und die Astrophysikalische Warte machen sollte. Zum Ausbau seiner Werkstatt wurde ihm dazu ein staatlicher Zuschuß bewilligt. 1874 heiratete Bamberg in Jena. Wenn auch das Geschäft einen guten Verdienst abwarf, so blieb doch für den Haushalt zunächst nicht viel übrig, denn die ständige Ausdehnung des Betriebes verschlang große Summen. 17 Jahre blieb Bamberg der Stätte seines ersten Schaffens treu. Dann aber waren die Räume zu klein und „weit draußen“ im Westen, in Friedenau, wurde ein eigenes Werk errichtet, das Raum auch für große Entwicklungsmöglichkeiten bot. Am 4. Juni 1892 starb dieser Mann, nach einem arbeitsreichen Leben in Friedenau, im Alter von nicht ganz 45 Jahren. Die Firma deren Geschäftsgang infolge der regelmäßig einlaufenden Staatsaufträge sich ruhig abwickelte, wurde von dem einzigen Sohn Bambergs, Paul, weitergeführt. Der Weltkrieg brachte an die feinmechanischen Werkstätten ganz gewaltige Anforderungen, die voll und ganz erfüllt wurden. Kurz vor dem Kriege trat der Schwager von Paul Bamberg, Max Roux, in die Firma ein und übernahm später die Leitung. Die großen Erfahrungen auf feinmechanischen Gebiet benutzte Roux zur Schaffung neuer grundlegender Apparate und Instrumente für die Wärmetechnik. Aus dieser Tätigkeit ergab sich ein Zusammenarbeiten mit der Centralwerkstatt Dessau, einem Unternehmen, welches der Deutschen Continentalen Gasgesellschaft in Dessau gehörte. Dies Zusammenarbeiten führte später zu einer Fusion der Werke „Centralwerkstatt Dessau“ und „Carl Bamberg Friedenau“ unter der Firma „Askania-Werke Aktiengesellschaft, vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg Friedenau“.

Das für die Geschichte der deutschen Feinmechanik, insbesondere für die heutige Stellung der Berliner feinmechanischen Industrie äußerst wertvolle Lebenswerk von Bamberg und seinem Hause wird aus Anlaß des 80. Geburtstages von Carl Bamberg in einer Gedenkschrift behandelt werden, über die nach dem Erscheinen noch an dieser Stelle zu sprechen sein wird.

Dr.-Ing. c. h. Franz M. Feldhaus.

Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck.

Von
Dr.-Ing. H. Bochmann, Berlin.

V.

Um einen Ueberblick über die Beziehungen zwischen den Abplattungen und den Belastungen zu erhalten, wurden die Versuchsergebnisse in einem Diagramm (Abb. 11) in Abhängigkeit von der Versuchsbelastung aufgetragen. Es zeigt sich, daß die Abplattungen proportional mit den Belastungen zunehmen. (Im Diagramm (Abb. 11) sind nicht alle Versuchsreihen eingezeichnet, um ein klares Bild zu erhalten.)

Es kann außerdem durch diese Versuche der Zusammenhang zwischen den Abplattungen und den Drahtdurchmessern ermittelt werden. Schon eine nähere Betrachtung der Versuchsergebnisse und eine Ueberschlagsrechnung ergeben, daß die Abplattungen in der gleichen Beziehung zur Krümmung stehen wie in der Hertzschen Formel, nämlich mit der dritten Wurzel aus dem reziproken Krümmungsradius wachsen. Um diesen Einfluß der Drahtdurchmesser auf die Größe der Abplattung zu veranschaulichen, wurden die Werte für die Abplattung bei 1 kg Belastung über der dritten Wurzel aus der Krümmung aufgetragen; die erhaltene Kurve (Abb. 12) zeigt einen linearen Verlauf. Durch diese vorliegenden Abplattungsversuche sind also bereits die Beziehungen zwischen den Abplattungen, den Belastungen und den Drahtdurchmessern geklärt.

Die Auswertung dieser Versuchsergebnisse ist durch die gefundene Proportionalität zur Belastung sehr vereinfacht. Für die einzelnen Versuchsreihen werden die Abplattungen für 1 kg Belastung errechnet und aus diesen Werten das Mittel genommen. Genau wie bei den Abplattungsversuchen an Stahlkugeln wird auch hier wieder berücksichtigt, daß die Genauigkeit der Versuchsergebnisse mit wachsender Größe der Ablesung zunimmt, und die einzelnen Beobachtungen werden bei der Mittelwertbildung je nach der Größe dieses Ausschlages bewertet. Diese Mittelwerte werden dann durch die dritte Wurzel aus der Krümmung des betreffenden Drahtes dividiert. Man erhält damit als Ergebnis dieser Abplattungsversuche an Stahldrähten einen Faktor c_0 . Die Abplattung eines unendlich langen Drahtes zwischen zwei Ebenen von 6 mm Durchmesser steht also nach den vorliegenden Versuchen mit der Belastung und dem Drahtdurchmesser in der folgenden Beziehung:

$$M = c_0 \cdot 10^{-4} \cdot P \cdot \sqrt[3]{\rho} \text{ cm.}$$

Die endgültige Auswertung der Versuchsergebnisse soll ebenfalls an einem Zahlenbeispiel und zwar an der ersten Versuchsreihe für den Draht von 0,18 mm Durchmesser durchgeführt werden.

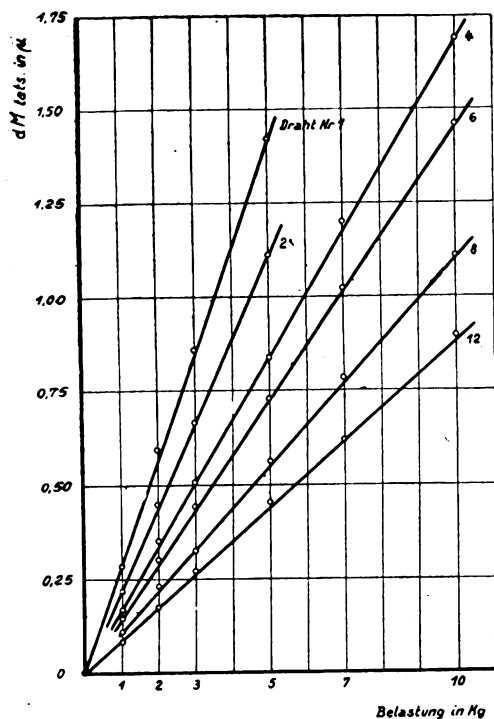


Abb. 11

Abplattungsversuche Zylinder zwischen zwei Ebenen bei den Meßflächen von 6 mm Ø.

Die Ergebnisse (dM tats.) für die verschiedenen Laststufen werden durch die jeweilige Versuchsbelastung dividiert. Man erhält damit die Abplattungen (M/1 kg) für 1 kg Belastung.

Belastung kg	dM tats. μ	M/1 kg μ	Gew.	M · Gew.
1	0,2872	0,2872	0,29	0,083288
2	0,5945	0,2973	0,59	0,175407
3	0,8573	0,2858	0,86	0,245788
5	1,4165	0,2833	1,42	0,402286
Sa.			3,16	0,906769

Mittelwert: $0,906769/3,16 = 0,28669 \mu$

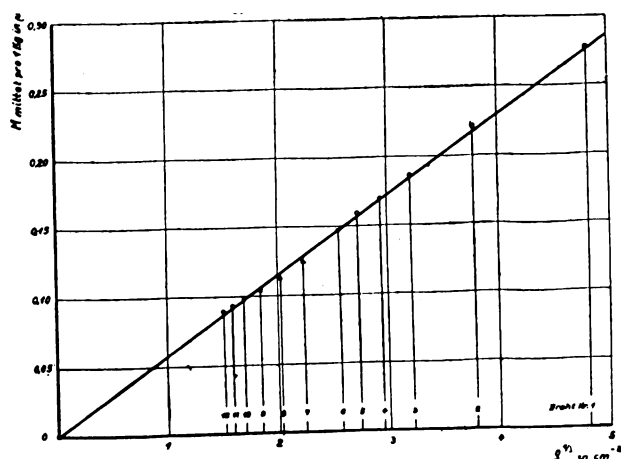


Abb. 12

Abplattungsversuche Zylinder zwischen zwei Ebenen bei den Meßflächen von 6 mm Ø.

Es wird nun die Krümmung des entsprechenden Drahtes errechnet: $\rho = 1/R = 111,670 \text{ cm}^{-1}$. Dividiert man den Mittelwert durch die dritte Wurzel aus der Krümmung ($= 4,8154$), so erhält man den Faktor c_m .

$$c_m = 0,28669/4,8154 = 0,05954$$

Am Schlusse wird dann noch dieser Wert mit der tatsäch-

lich aufliegenden Länge (L in cm) des Drahtes, oder in diesem Falle mit der Größe der Meßfläche (0,5919 cm) multipliziert, und man erhält dann den endgültigen Faktor C.

$$C = c_m \cdot L = 0,05953 \cdot 0,5919 = 0,03524.$$

Auswertung der Versuche.

Draht- durchm. mm	Bel. kg	M/1 kg μ	M-Mittel μ	c_m	C
0,18	1	0,2872	0,28669	0,05954	0,03524
	2	0,2973			
	3	0,2858			
	5	0,2833			
0,37	1	0,2203	0,22137	0,05856	0,03466
	2	0,2214			
	3	0,2215			
	5	0,2215			
0,60	1	0,1879	0,18603	0,05780	0,03421
	2	0,1842			
	3	0,1874			
	5	0,1866			
	7	0,1856			
	10	0,1858			
0,79	1	0,1748	0,16998	0,05788	0,03426
	2	0,1758			
	3	0,1694			
	5	0,1670			
	7	0,1716			
	10	0,1688			
0,98	1	0,1590	0,15886	0,05814	0,03441
	2	0,1577			
	3	0,1582			
	5	0,1620			
	7	0,1565			
	10	0,1593			
1,19	1	0,1451	0,14626	0,05709	0,03379
	2	0,1508			
	3	0,1456			
	5	0,1458			
	7	0,1458			
	10	0,1462			
1,78	1	0,1256	0,12386	0,05529	0,03273
	2	0,1229			
	3	0,1230			
	5	0,1252			
	7	0,1278			
	10	0,1205			
2,38	1	0,1117	0,11196	0,05507	0,03260
	2	0,1118			
	3	0,1090			
	5	0,1122			
	7	0,1146			
	10	0,1109			
3,17	1	0,1034	0,10441	0,05651	0,03345
	2	0,1076			
	3	0,1034			
	5	0,1057			
	7	0,1035			
	10	0,1041			
4,08	1	0,0969	0,09777	0,05755	0,03406
	2	0,0988			
	3	0,0994			
	5	0,1011			
	7	0,0949			
	10	0,0974			
4,95	1	0,0923	0,09332	0,05859	0,03468
	2	0,0950			
	3	0,0951			
	5	0,0957			
	7	0,0907			
	10	0,0931			

	1	0,0894			
	2	0,0868			
5,70	3	0,0904	0,08960	0,05896	0,03490
	5	0,0907			
	7	0,0888			
	10	0,0899			

d) Einfluß der Größe der Meßflächen.

Als nächste Unbekannte ist der Einfluß der Meßflächengröße festzustellen. Es werden aus diesem Grunde die Stempelpaare in der Apparatur ausgewechselt und Abplattungsversuche an Stempelpaaren mit den Meßflächen von 15 und 8 mm Durchmesser ausgeführt. Zuerst wurde nochmals an dem Draht Nr. 4 von 0,79 mm Durchmesser bei der 15-mm-Meßfläche die Proportionalität zum Druck untersucht. Da diese Beziehung auch bei dieser um 2,5mal größeren Meßfläche von 15 mm Durchmesser gegenüber den ersten Versuchen an den 6-mm-Meßflächen bestätigt wurde, so wurden dann die Abplattungsversuche mit den übrigen Drähten und dem dritten Stempelpaar mit den 8-mm-Meßflächen nur noch für drei Laststufen durchgeführt.

Die Ausführung und die Auswertung der Versuche ist dieselbe wie bei den vorhergehenden Versuchen. Es ist nur zu beachten, daß die Werte für die Leerlaufkorrekturen entsprechend einzusetzen sind, die in der Tabelle nicht mit angegeben werden.

Ergebnis der Abplattungsversuche bei der 15-mm-Meßfläche.

Draht-durchm. mm	Bel. kg	A Skle	A' μ	+f ₂ μ	-f ₄ μ	+f ₁ μ	dM tats. μ
0,79	1	1,36	0,0749	0,0015	0,0005	0,0000	0,068
	2	2,80	0,1534	0,0032	0,0012	0,0001	0,139
	3	4,15	0,2271	0,0047	0,0017	0,0002	0,206
	5	6,73	0,3689	0,0077	0,0028	0,0004	0,334
	7	9,60	0,5260	0,0109	0,0040	0,0006	0,477
	10	13,65	0,7480	0,0155	0,0057	0,0009	0,678
0,18	3	6,67	0,3653	0,0076	0,0028	0,0005	0,347
	5	11,07	0,6064	0,0126	0,0046	0,0011	0,575
	7	15,47	0,8475	0,0176	0,0065	0,0016	0,804
0,37	3	5,25	0,2877	0,0060	0,0022	0,0003	0,268
	5	8,75	0,4795	0,0099	0,0037	0,0007	0,446
	7	12,27	0,6722	0,0140	0,0051	0,0010	0,626
4,08	3	2,47	0,1352	0,0028	0,0010	0,0001	0,113
	5	4,20	0,2301	0,0048	0,0018	0,0001	0,193
	7	5,80	0,3178	0,0066	0,0024	0,0002	0,266

Ergebnis der Abplattungsversuche bei der 8-mm-Meßfläche.

0,18	3	11,85	0,6493	0,0135	0,0049	0,0018	0,632
	5	19,07	1,0448	0,0217	0,0079	0,0033	1,016
	7	26,95	1,4768	0,0307	0,0112	0,0050	1,437
0,79	3	7,27	0,3986	0,0083	0,0030	0,0007	0,377
	5	12,00	0,6575	0,0137	0,0050	0,0013	0,622
	7	17,23	0,9438	0,0196	0,0072	0,0020	0,895
4,08	3	4,45	0,2438	0,0051	0,0019	0,0002	0,217
	5	7,53	0,4128	0,0086	0,0031	0,0005	0,368
	7	10,18	0,5575	0,0116	0,0042	0,0007	0,494

Auswertung der Versuche.

Draht-durchm. mm	Bel. kg	M/1 kg μ	M-Mittel μ	c _m	L cm	C
0,18	3	0,1155				
	5	0,1150	0,11501	0,02388	1,436	0,03430
	7	0,1148				
0,37	3	0,0892				
	5	0,0892	0,08929	0,02362	1,450	0,03425
	7	0,0894				

Draht-durchm. mm	Bel. kg	M/1 kg μ	M-Mittel μ	c _m	L cm	C
0,79	1	0,0679				
	2	0,0697				
	3	0,0687	0,06794	0,02314	1,439	0,03329
	5	0,0668				
	7	0,0681				
	10	0,0678				
4,08	3	0,0376				
	5	0,0386	0,03812	0,02244	1,488	0,03339
	7	0,0380				
0,18	3	0,2108				
	5	0,2033	0,20576	0,04273	0,803	0,03430
	7	0,2053				
0,79	3	0,1257				
	5	0,1244	0,12626	0,04299	0,803	0,03451
	7	0,1278				
4,08	3	0,0722				
	5	0,0725	0,07158	0,04213	0,803	0,03382
	7	0,0706				

Auch die Versuche an den Meßflächen mit 8 und 15 mm Durchmesser ergeben, daß die Proportionalität der Abplattungen zur Belastung und zur dritten Wurzel aus der Krümmung der Drähte bestätigt wird. Die Beziehung zur Krümmung ist durch die konstanten Werte der Faktoren c_m für Versuchsreihen bei gleichen Meßflächengrößen bewiesen.

Um die Beziehung der Meßflächengröße zur Abplattung zu veranschaulichen, sind in einem Diagramm (Abb. 13) die Mittelwerte der Abplattungen für 1 kg Belastung über den reziproken Auflagelängen aufgetragen. Das Diagramm (Abb. 13) ergibt, daß die Abplattungen proportional mit der reziproken Länge zunehmen.

Der Faktor c_m wird nun mit der Länge der Meßfläche multipliziert, womit man den Faktor C erhält. Die Größe der Abplattung eines Zylinders, der über seine Meßflächen hinausragt, kann dann nach der folgenden Beziehung wiedergegeben werden:

$$M = C \cdot 10^{-4} \cdot \frac{1}{L} \cdot P \cdot \sqrt[3]{\rho} \text{ in cm,}$$

wobei bedeuten:

M = Abplattung in cm,

C = konstanter Faktor,

P = Belastung in kg,

L = Meßflächengröße in cm,

ρ = Krümmung des Zylinders in 1/cm.

Für die Versuche an dem Stempelpaar mit den 15-mm-Meßflächen liegt der Fall leider so, daß der polierte Teil der Drähte nicht über die Meßfläche von 14,945 mm hinausragt. Gegen diese polierte Meßstrecke sind die Drähte, wie schon erwähnt wurde, etwas abgesetzt. Bei den vorliegenden Versuchen an den 15-mm-Meßflächen wird nun bei der Bestimmung des endgültigen Faktors C nicht mit dem Meßflächendurchmesser, sondern nur mit der tatsächlich aufliegenden Zylinderlänge gerechnet, die mit Hilfe des Brinell-Mikroskopes festgestellt wurde. Würde man mit dem Meßflächendurchmesser rechnen, so erhielte man unwahrscheinlich große Abweichungen gegen die übrigen Versuchswerte. Die Berechtigung für diese Rechnung mit der tatsächlich aufliegenden Mantelfläche des Drahtes wird experimentell noch nachgewiesen werden.

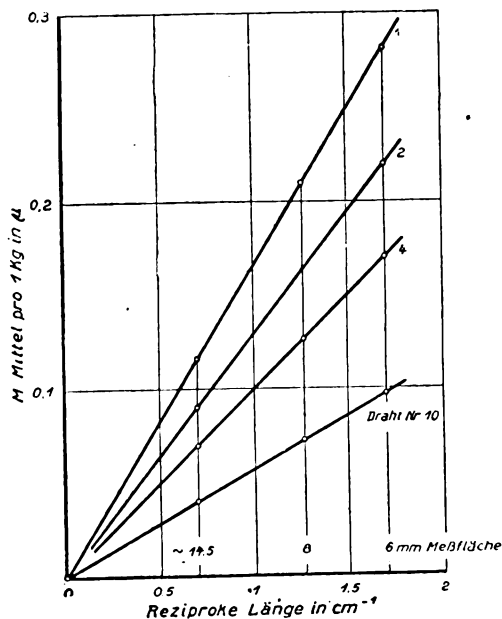
e) Einfluß der Drahtlänge.

Nachdem die Größe der Abplattung bei praktisch unendlich langen Drähten bestimmt ist, soll jetzt das Verhalten der Drähte untersucht werden, die kürzer als die Meßflächen sind. Aus diesem Grunde werden Versuche bei konstanten Meßflächen (8 mm) an zwei Stahldrähten

durchgeführt, deren Länge variiert wird. Die Drähte werden nach jeder Versuchsreihe mit Hilfe einer Schleifscheibe verkürzt. Die Versuche wurden an einem dünnen (0,79 mm) und an einem ungefähr 7 mal stärkeren Draht (5,70 mm) durchgeführt. Die jeweilige Länge des Drahtes wurde mit dem Brinell-Mikroskop gemessen. Als kleinste Drahtlängen werden Stücke von 4 mm verwendet; bei der Meßfläche von 8 mm Durchmesser ergibt das ein Verhältnis von 2 : 1. Diese 4 mm Drahtstücke werden dann anschließend mit dem Stempelpaar mit den 15-mm-Meßflächen untersucht, und wir haben in diesem Fall ein Verhältnis von ungefähr 4 : 1 für die Meßflächengröße zur Drahtlänge. Aus den Ergebnissen dieser letzteren Versuche kann der Einfluß der Meßflächengröße auf die Abplattung von Drähten, die innerhalb der Meßflächen liegen, ermittelt werden.

Die Auswertung der Versuchsergebnisse wurde ebenfalls in der gleichen Weise durchgeführt. Die bereits festgestellten Beziehungen für die Belastung und die Drahtdurchmesser werden auch hier wieder bestätigt.

Das Verhältnis der Meßflächengröße zur Drahtlänge war durch Kürzung der Drähte variiert; es wurden Versuche ausgeführt, bei denen dieses Verhältnis ungefähr 1 : 6, 1 : 3, 1 : 2, 1 : 1,5, 1 : 1, 1 : 0,75, 1 : 0,5 und 1 : 0,25 betrug. Die Versuchsergebnisse beweisen, daß die Größe der über die Meßfläche hinausragenden Teile der Drähte die Größe der Abplattung nicht beeinflussen. Für Drahtlängen, die innerhalb der Meßflächen liegen, ergibt sich nach dem beigegebenen Diagramm (Abb. 14), daß die Abplattungen proportional zur reziproken Drahtlänge wachsen.



2. Drahtdurchmesser 5,70 mm.

Länge mm	Bel. kg	A Ske	A' μ	+f ₂ μ	-f ₄ μ	+f ₁ μ	dM tats. μ
ca. 12	3	3,95	0,2164	0,0045	0,0017	0,0002	0,192
" 8	3	3,95	0,2164	0,0045	0,0017	0,0002	0,192
6,315	3	4,93	0,2703	0,0056	0,0021	0,0003	0,247
3,623	3	8,05	0,4411	0,0092	0,0034	0,0008	0,420
ca. 12	5	6,55	0,3589	0,0075	0,0027	0,0004	0,318
" 8	5	6,55	0,3589	0,0075	0,0027	0,0004	0,318
6,315	5	8,25	0,4521	0,0094	0,0034	0,0006	0,413
3,623	5	13,40	0,7343	0,0153	0,0056	0,0016	0,700
ca. 12	7	9,23	0,5059	0,0105	0,0039	0,0005	0,450
" 8	7	9,23	0,5059	0,0105	0,0039	0,0005	0,450
6,315	7	11,53	0,6320	0,0131	0,0048	0,0009	0,577
3,623	7	18,76	1,0283	0,0214	0,0078	0,0024	0,981

Länge mm	Bel. kg	M/1 kg μ	M/Mittel μ	c _m	C
12 — 8	3	0,0640			
	5	0,0640	0,06399	0,04211	0,03380
	7	0,0642			
6,315	3	0,0823			
	5	0,0826	0,08235	0,05419	0,03422
	7	0,0822			
3,623	3	0,1401			
	5	0,1400	0,14007	0,09217	0,03339
	7	0,1401			

3. 4-mm-Drahtstücke auf 15-mm-Meßflächen.

Draht- durchm. mm	Bel. kg	A Ske.	A' μ	+f ₂ μ	-f ₄ μ	+f ₁ μ	dM tats. μ
0,79	3	14,70	0,8055	0,0167	0,0061	0,0028	0,795
	5	24,45	1,3397	0,0278	0,0102	0,0055	1,323
	7	34,43	1,8868	0,0392	0,0144	0,0083	1,864
5,70	3	8,10	0,4438	0,0092	0,0034	0,0008	0,426
	5	13,40	0,7343	0,0153	0,0056	0,0016	0,705
	7	18,90	1,0356	0,0215	0,0079	0,0024	0,995

Draht- durchm. mm	Länge mm	Bel. kg	M/1 kg μ	M/Mittel μ	c _m	C
0,79	3,802	3	0,2649			
		5	0,2645	0,26538	0,09036	0,03436
		7	0,2662			
5,70	3,623	3	0,1421			
		5	0,1411	0,14181	0,08904	0,03226
		7	0,1422			

f) Einfluß der über die Meßflächen einseitig hinausragenden Drahtlänge.

Bei allen bisherigen Versuchen wurde der Draht symmetrisch zur Mitte der Stempelflächen eingelegt. Für manche praktischen Messungen kann dieser Berührungsfall nicht eingehalten werden. Man denke z. B. nur an die Messung der Lehdorne auf der Meßmaschine. In diesem Falle ist der Zylinder auf der einen Seite abgesetzt und geht dann in den Griff über.

Durch die folgenden Versuche sollte untersucht werden, ob die gefundene Beziehung auch für den Fall gültig ist, wenn der Zylinder nur einseitig zwischen den Stempelflächen liegt, oder ob dieses zusätzliche Stück, das nur auf der einen Seite über die Meßfläche hinausragt, auf die Größe der Abplattung Einfluß hat.

Diese Versuche werden an einem Draht von 0,60 mm Durchmesser und mit dem Stempelpaar mit den 15-mm-

Meßflächen durchgeführt. Der Draht wird auf der einen Seite bis zum polierten Teile heran verkürzt. Die Länge dieser Strecke wurde mit dem Brinell-Mikroskop zu 13,750 mm festgestellt. Bei der ersten Versuchsreihe wurde der Zylinder so eingelegt, daß der gesamte, polierte Teil zwischen den Stempeln sich befindet. Die genaue Einstellung wurde mit dem Mikroskop kontrolliert. Dazu wurde auf die als Tisch dienende Stahlplatte der Apparatur ein Meßmikroskop von C. Zeiss (Meßbereich 10 mm) fest aufgestellt. An dem Versuchsdraht wird ein Haar als Index befestigt und das Mikroskop auf dieses Haar fokussiert. Bei der zweiten Versuchsreihe wurde dann der Draht etwa 3 mm herausgezogen. Die genaue Länge des nun zwischen den Stempeln befindlichen Zylinders konnte mit Hilfe des Meßmikroskopes als Differenz ermittelt werden. Um die Genauigkeit dieser Ablesung zu erhöhen, wurden beide Seiten des Index abgelesen; die Mittelwerte konnten so auf ungefähr $\frac{1}{100}$ mm genau festgestellt werden.

Als Endergebnis dieser Versuche ergab sich praktisch derselbe Wert für den konstanten Faktor C wie bei den übrigen Versuchen. Damit ist bewiesen, daß die Abplattung in jedem Fall durch die folgende Beziehung richtig wiedergegeben wird:

$$M = C \cdot 10^{-4} \cdot P \cdot 1/L \cdot \sqrt{1/R} \text{ cm.}$$

Die Abplattung eines Zylinders zwischen zwei Ebenen nimmt also proportional mit der Belastung und umgekehrt proportional mit der tatsächlich aufliegenden Mantellänge zu. Außerdem wächst die Abplattung mit der dritten Wurzel aus der Krümmung des Zylinders.

Versuchsergebnisse.

Drahtdurchmesser = 0,60 mm, Stempelpaar mit den 15-mm-Meßflächen:

Draht- länge mm	Bel. kg	A Ske.	A' μ	+f ₂ μ	-f ₄ μ	+f ₁ μ	dM tats. μ
13,75	3	4,50	0,2466	0,0051	0,0019	0,0003	0,226
	5	7,63	0,4183	0,0087	0,0032	0,0005	0,400
	7	10,70	0,5863	0,0122	0,0045	0,0008	0,571
10,60	3	5,93	0,3251	0,0068	0,0025	0,0004	0,289
	5	9,88	0,5411	0,0112	0,0041	0,0009	0,509
	7	13,70	0,7534	0,0156	0,0057	0,0013	0,724
5,31	3	11,90	0,6521	0,0135	0,0050	0,0018	0,606
	5	19,75	1,0822	0,0225	0,0082	0,0035	1,044

Draht- länge mm	Bel. kg	M/1 kg μ	M/Mittel μ	c _m	C
13,75	3	0,0753			
	5	0,0800	0,07981	0,02480	0,03410
	7	0,0815			
10,60	3	0,0965			
	5	0,1018	0,10159	0,03157	0,03346
	7	0,1035			
5,31	3	0,2020			
	5	0,2087	0,20622	0,06408	0,03403

(Schluß folgt.)

Zahnrad-Messungen

von

Prof. Dr. G. Berndt

72 Seiten mit 88 Abbildungen

Stark erweiterter Sonderdruck aus der Zeitschrift »Feinmechanik und Präzision«. — Preis Mk. 2.—

Zu beziehen durch:

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H.,
Erfurt

Rundschau

Kursus im Vernickeln. Vom 11. bis 16. Juli wird am Forschungsinstitut in Schwäb.-Gmünd ein Kursus im Vernickeln abgehalten.

In täglich 1–2 stündigen Vorträgen werden die theoretischen Grundlagen des Vernickelns gemeinverständlich behandelt, daran anschließend in 6–7 stündigen Übungen die wichtigsten Nickelbäder angesetzt und mit denselben gearbeitet, auch fehlerhafte Vernicklungen hervorgerufen und die fehlerhaft arbeitenden Bäder korrigiert. Auch mit den neueren amerikanischen Nickelbädern wird gearbeitet. Übungen in der Untersuchung der Bäder, besonders der genauen Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration mit neueren einfachen Apparaten schließen sich an.

Der Kursus bietet somit nicht nur Gelegenheit, die Grundlagen des Vernickelns kennen zu lernen, sondern auch sich über die Neuerungen zu unterrichten.

Das Honorar beträgt M. 40.—, für Mitglieder des Vereins für die Probier- und Forschungsanstalt M. 20.—. Anmeldungen nimmt das Sekretariat des Forschungsinstituts noch entgegen.

Normung in Wirtschaft und Betrieb. Die kostensparende Wirkung der Normung, die sehr lange nur als eine rein technische Angelegenheit untergeordneter Dienststellen angesehen wurde, wird immer mehr von der technischen und kaufmännischen Leitung der Unternehmen erkannt. Dies bewies die letzte Tagung des Ausschusses „Einführung der Normen in die Praxis“ am 17. und 18. 6. in Breslau, die unter Führung der Breslauer Ortsgruppe des Vereins Deutscher Ingenieure und der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure, Ortsgruppe Breslau, stattfand, wobei der Bund Niederschlesischer Industrieller E. V. den in Breslau anwesenden Mitgliedern des Deutschen Normenausschusses einen offiziellen Empfang bereite.

In der Sitzung verschiedener Industriegruppen, die sich an den einleitenden Vortrag „Der Ingenieur und die Kultur“ des Herrn Prof. Meyenberg von der Technischen Hochschule, Braunschweig, anschloß, zeigte sich ausnahmslos, daß die Anwendung der Normen für den Vertrieb und für die Herstellung Vorteile ergibt, auf die unser Handel und unsere Industrie zur Wiedererlangung ihrer Wettbewerbsfähigkeit auf die Dauer nicht länger verzichten können, daß vielmehr der Grundsatz einer planmäßigen Sortenverminderung auch in allen übrigen Produktionszweigen angewendet werden muß.

Wie weit dies Prinzip in der mechanischen Industrie heute bereits Eingang gefunden hat, davon zeugen die neueren Kataloge zahlreicher Firmen, in denen die Deutschen Normen aufgeführt sind. In der Präzisionswerkzeug-Industrie beträgt der Umsatz an Normteilen heute bereits etwa 80 %.

Im Bergbau konnte die Zahl der Spurweiten von etwa 100 auf 3 (500, 600 und 900 mm), der Grubenschienenprofile von 200 auf 9 und die Zahl der Schüttelrutschenprofile von über 100 verschiedenen Ausführungen auf 7 herabgesetzt werden.

In den Sitzungen kam wiederholt der Wunsch zum Ausdruck, nach Möglichkeit auf Normen, die nur für ein engbegrenztes Herstellungsgebiet gelten, zu verzichten und dafür die allgemeinen DINormen zu verwenden.

Eine allgemein durchgeführte Normung wird dann zu vollem Erfolg führen, wenn die Herstellung der Normteile in großen Mengen von Spezialfabriken besorgt wird, so daß alle Vorteile rationeller Arbeitsweise zur Anwendung gelangen können.

Das einmütige Bekenntnis zur Normungsbewegung ist um so bemerkenswerter, als an der Breslauer Tagung technische und kaufmännische Leiter der verschiedensten Industriezweige aus allen Teilen Deutschlands teilgenommen haben.

Aus Vereinen und Verbänden

Beitrittserklärungen zum Verein sind an den Schatzmeister Herrn Fritz Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2, zu richten. Der Mitgliedsbeitrag beträgt 2 Mark vierteljährlich und ist vor Anfang des Vierteljahres zahlbar, die Einschreibgebühr beträgt 1 Mark. Bei Zahlung durch Postcheck (Postcheckamt Berlin Nr. 17171, Fritz Harrwitz, Nikolassee) ist der Verwendungszweck der Zahlung auf dem Abschnitt anzugeben. Der Verein bietet

seinen Mitgliedern Fachvorträge, Besichtigungen fachlich interessanter Anlagen und kostenlose Lieferung dieser Zeitschrift.

Wegen Benutzung der Vereinbibliothek wende man sich an den Bibliothekar Herrn A. Liebers, Berlin O 31, Rietzstr. 6.

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh.

Fachschule für Feinmechanik



einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik

Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Mitgliedernachrichten:

Der Vater unseres Mitgliedes Schnitzler im Rietertal, Post Enzweihingen, bei dem wir schon des öfteren in lebenswürdiger Weise zu Gast geladen waren, ist im Alter von 73 Jahren einem Herzschlag erlegen. Wir sprechen ihm auch an dieser Stelle unsere herzlichste Teilnahme aus.

Im letzten Bericht hat sich ein Druckfehler eingeschlichen. Der glücklich Verlobte heißt nicht Gnödig sondern Gnädig.

Stellenvermittlung:

Um eine generelle Regelung der Einstellung ehem. Fachschüler bei den öffentlichen Verkehrsanstalten zu erreichen, haben wir im Verfolg unseres Briefwechsels mit dem L. G. A. und der Telegrafenerkennung eine Eingabe an das Städt. Arbeitsamt in Stuttgart gerichtet und die Mitteilung erhalten, daß die nächste Sitzung des Fachausschusses diese Angelegenheit behandeln wird. Es liegt eine Anfrage nach einem jungen Feinmechaniker nach Cannstatt vor, der auch Fertigkeit im Zeichnen hat. Angebote mit Lebenslauf usw. sofort an mich, damit ich dieselben weiterleiten kann.

Fachschule.

Nachdem die Räume im Neubau der Fachschule Mitte Mai größtenteils bezogen werden konnten, gehen nun auch die letzten Änderungen im alten Teil des Schulgebäudes ihrem Ende entgegen. Im Neubau entstand eine 150 qm umfassende Werkstatt für Feinmechanik mit 40 neuen Arbeitsplätzen, ferner 9 kleinere Werkstätten mit zusammen 140 qm für Nebenbetriebe und ein Zeichensaal mit 54 Plätzen nebst einer Modellkammer. Die schon vorhandenen Lehrsäle wurde ausgebaut, so daß z. B. der neue Physiksaal 60, nötigenfalls auch 70 Sitzplätze umfaßt. Neu gewonnen wurde ein Saal für physikalische Schülerübungen.

Selbstverständlich wurde in alle Arbeitsräume Gasleitung, in die meisten auch Wasserleitung eingeführt, und sonstige zeitgemäße Änderungen wurden getroffen und neue Maschinen, Werkzeuge und Einrichtungen beschafft. Die Uhrmacher-Werkstatt wurde ebenfalls um die Hälfte der Plätze vergrößert durch einen sehr hellen Raum für Taschenuhrmacher. Die Schülerzahl ist mit dem neuen Schuljahr auf 80 angewachsen. Die Fachschule Schwenningen ist auf dem Wege, sich zu einer der bestingerichteten ihrer Art auszuwachsen, wenn wohlwollende Beihilfen aus interessierten Kreisen ihr nicht versagt werden. Leider brachten langwierige Erkrankungen zweier Lehrkräfte am Ende des vergangenen Schuljahres empfindliche Störungen im Unterricht mit sich, die aber z. T. behoben sind und bald ganz ausgeglichen sein werden. Der Ersatz von Lehrkräften geht bei der schwierigen Finanzlage eben nur langsam vor sich, auch sind geeignete Kräfte nicht sofort zu haben. Am 1. Mai ds. Js trat zunächst vertretungsweise Herr Dipl. Ing. Württ, früher Assistent an der Techn. Hochschule in Stuttgart, in den Lehrkörper der Schule ein. Die Besichtigung ist nach wie vor Interessenten gern gestattet.

Herr Direktor Schlee hat seine Vorlesungen an der Technischen Hochschule in Stuttgart über „Feinmechanische Konstruktionen“ wieder aufgenommen. Herr Professor Göttinger, der schon seit längerer Zeit schwer erkrankt ist, hat sich für unsere anläßlich der Hauptversammlung abgesandten Grüße und Wünsche für baldige Genesung bestens bedankt, teilt aber mit,

daß die Ausheilung seines Beinleidens immerhin noch einige Monate dauern wird. Wir bedauern dies außerordentlich und wünschen ihm baldige Besserung.

I. A.: Kirchner.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am 7. Juli treffen sich die Mitglieder mit Damen um 19.15 Uhr an der Haltestelle „Hauptbahnhof“ der Straßenbahnlinie 1 und werden gemeinsam nach dem Kursaal, wo sie mit den Cannstatter Mitgliedern zusammentreffen, fahren.

Die Ortsgruppe hat vom Württembergischen Ingenieurverein, dem Württembergischen Bezirksverein des V. D. I. eine Einladung und Ehrenkarte zur 50 Jahr-Feier erhalten. Es haben sich auch einige Mitglieder daran beteiligt. Bericht folgt.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 2. Juni 1927.

42 h, 4. Z. 15 490. Sphärisch, komatisch, chromatisch und astigmatisch korrigierte Lichtbildlinse. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 h, 10. B. 126 507. Abkommen für terrestrische Zielfernrohre. H. Barella Gewehrfabrik G. m. b. H., Berlin W 8, Französische Str. 24.

42 h, 29. N. 26 444. Brillenbacke mit Brillenbügel. Nitsche & Günther Optische Werke A.-G., Rathenow.

42 h, 32. Z. 15 301. Schießbrille. Franz Zwicker, St. Gallen, Schweiz.

42 h, 32. Z. 14 809. Vorrichtung zur objektiven Messung des Hauptpunktbrechwertes des Auges. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 h, 33. T. 30 977. Optisches System mit Irisblende. Max Theuner, München, Georgenstr. 144.

57 a, 1. V. 21 818. Vorrichtung zur Einstellung des Objektivträgers photographischer Kameras. Voigtländer & Sohn, Aktiengesellschaft, Braunschweig.

57 a, 47. H. 103 812. Filmkassette für Aufnahmekinematographen; Zus. z. Anm. H. 103 812. Ehrhard Henke, Radeberg i. Sa.

57 a, 49. R. 66 716. Behälter für den endlosen Film eines Kinoprojektors. Albert Rouiller, Paris.

Bekanntgemacht am 9. Juni 1927.

21 c, 5. R. 64 766. Elektrometer. Ernst Ruhstrat, Göttingen, Lange Geismarstr. 72.

21 e, 25. S. 75 714. Elektrisches Meßgerät mit einer Saite, die an dem einen Ende mit einer Spannschraube versehen. Sartorius-Werke Akt.-Ges., Göttingen.

42 a, 6. L. 66 795. Vorrichtung zur Bestimmung von Krümmungsradien. Leopold Lemaigre, Châtelaineau, Belgien.

42 c, 2. St. 41 003. Stativ. Otto Stumpf, Mannheim, R. 6., Nr. 17.

57 a, 9. D. 49 413. Sucher für photographische und kinematographische Aufnahmen, André Léon Victor Clément Debie, Paris.

57 a, 22. Z. 16 419. Rollkamera. Albert Zimmermann, Berlin-Spandau, Stresowplatz 7.

57 a, 38. B. 126 066. Verfahren und Vorrichtung zur additiven Wiedergabe farbiger Kinobilder. Emil Busch A.-G., Optische Industrie, Rathenow.

57 a, 40. N. 23 826. Projektionsapparat für undurchsichtige Bildbänder. Naamlooze Vennootschap Projectie Licht Uitvinding, Syndicaat, Amsterdam.

57 a, 43. A. 49 105. Kinematographischer Aufnahmeapparat mit allseitig von einem Schutzgehäuse umgebenem Objektiv-Revolverkopf; Zus. z. Anm. A. 46 372. Askania-Werke A.-G. vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88.

Bekanntgemacht am 23. Juni 1927.

42 c, 5. A. 46 032. Theodolit. Askania-Werke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau.

42 c, 9. G. 65 125. Ausmeßvorrichtung für Meßbildpaare. Dr. Max Gasser, Kalkberge i. d. Mark.

42 c, 10. C. 37 347. Markierscheibe für das Verfahren zum optischen Abloten; Zus. z. Pat. 438 148. Hans Cronjäger, Halle a. d. S., Beyschlagstr. 28.

42 c, 24. M. 93 447. Wasserwaage mit Querlibelle. Firma F. Mollenkopf, Stuttgart, Torstr. 10.

42 e, 22. V. 19 991. Flüssigkeitsmesser mit selbsttätiger Schwimmerschaltung. Maschinenfabrik Arthur Vondran, Halle a. d. S., Königsstraße 58.

57 a, 9. V. 22 357. Rahmensucher. Voigtländer & Sohn, Akt.-Ges., Braunschweig.

57 a, 35. M. 84 542. Kinematograph mit einer die Bilder in spiraliger Reihenfolge tragenden Scheibe. Mills Novelty Company, Chicago, Ill., V. St. A.

57 a, 35. M. 90 737. Kinematograph mit einer die Bilder in spiraliger Reihenfolge tragenden Scheibe. Mills Novelty Company, Chicago, Ill., V. St. A.

57 c, 9. H. 110 194. Trockenschrank für photographische Papiere. Firma Hoh & Hahne, Leipzig, Katharinenstr. 16.

Bekanntgemacht am 16. Juni 1927.

42 c, 8. Z. 15 742. Vorrichtung zum Bestimmen von Koordinaten. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 c, 44. A. 47 800. Eötvössche Drehwaage; Zus. z. Pat. 343 620. Askania-Werke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau.

42 c, 44. K. 99 146. Verschuß für Flüssigkeitsdämpfungsgefäß. Dr. Johann Koenigsberger, Freiburg i. Br., Günterstalstraße 47.

42 c, 23. B. 119 606. Strömungsmesser, insbes. für Gase. Bethlehem Steel Company, Bethlehem, Penns., V. St. A.

42 f, 34. C. 37 359. Trommelanzeigevorrichtung für selbsttätige Waagen und ähnliche Meßapparate. Giuseppe Clerico, Turin.

42 f, 34. D. 45 957. Anzeigevorrichtung für eine selbsttätige Waage. Dayton Scale Company, Dayton, Ohio, V. St. A.

42 k, 2. E. 31 967. Flüssigkeitsbremsdynamometer. Sven Sigurd Ekman, Göteborg, Schweden.

57 a, 7. A. 48 767. Photographische Kamera mit Sucher zur Aufnahme der Flugbahn eines Flugzeuges. Askania-Werke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau.

57 a, 10. B. 124 770. Vorrichtung zum Austausch von Mattscheibe und Kassette insbes. bei Klappkameras. Dipl. Ing. Ludwig Bähr, Berlin-Lankwitz, Bruchwitzstraße 38.

57 a, 42. E. 33 872. Bildstellvorrichtung für Kinowiedergabeapparate, Zeiss-Ikon A.-G., Dresden-A. 21, Schandauer Str. 76.

57 a, 60. E. 33 497. Kofferokino. Zeiss-Ikon A.-G., Dresden-A. 21, Schandauerstr. 76.

Verschiedenes

Der Internationale Kongreß der Fachpresse in Berlin.

Der von dem Internationalen Verband der Fachpresse begründete Kongreß, der unter großer Beteiligung in den Vorjahren in Paris und Rom stattfand, wird in diesem Jahre vom 26. bis 30. September in Berlin abgehalten werden. Das Ehrenpräsidium des Internationalen Kongresses der Fachpresse hat laut Beschluß des Reichskabinetts Herr Reichswirtschaftsminister Dr. Curtius übernommen. Dem Ehrenausschuß gehören ebenfalls die preussischen Minister Dr. Schreiber, Grzesinski und der Reichspressechef Dr. Zechlin an, sowie führende Persönlichkeiten des Handels, der Industrie und der Wissenschaft. Die Durchführung des Kongresses ist dem Reichsverband Deutscher Fachzeitschriften-Verleger, Berlin, übertragen worden, dessen Vorsitzender, Handelsrichter Greiffenhagen, gleichzeitig Präsident des Internationalen Verbandes der Fachpresse ist. Der Kongreß wird am 26. September mittags mit einem Empfang der in- und ausländischen Kongreßteilnehmer im Hause der Presse-Abteilung der Reichsregierung eröffnet. Anschließend an die Berliner Tagungen und Besichtigungen Berliner Großbetriebe findet ein gemeinschaftlicher Besuch der Ausstellungen in Leipzig und Dresden statt.

Wer liefert

Anfragen nach den Anschriften der fragstellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz.“ in Erfurt Auskunft.

351: Es wird ein leistungsfähiger Lieferant für Messern für Bleistiftspitzer gesucht.

Sofort gesucht:

1. **Lehrmeister** (Fachlehrer) für den Werkstätten-Unterricht in Feinmechanik, zunächst vertretungsweise. Bedingungen: abgeschlossene Fachschulbildung, Meisterprüfung, mehrjährige praktische Tätigkeit in guten feinmechanischen Fabrikbetrieben (Instrumenten- und Apparatebau), Befähigung zum Anlernen junger Leute und gute Charakter-Eigenschaften.

2. **Fachlehrer** für einige Fächer der Uhrentechnik (Fachzeichnen), aus-hilfsweise auch für Werkstätten-Unterricht im Großuhrenbau. Bedingungen: wie unter 1, mit mehr-jähriger Praxis in der Fabrikation erstklassiger Großuhren.

Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild und Gehaltsan-sprüchen sind möglichst umgehend einzureichen.

Der Direktor

der Staatlich. Höheren Fachschule für Feinmechanik einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik i. Schwenningen a. Neck.

Im Bau wissenschaftlicher Präzisions-Apparate erfahrene

Mechaniker

für dauernde Stellung gesucht.

Günther & Tegetmeyer

Werkstatt f. wissenschaftliche Apparate
Braunschweig

Tüchtige Präzisions- Feinmechaniker

für elektrische Meßinstrumente gesucht.

Angebote mit Zeugnis-Abschriften erbeten an:

Technische Personal-Abteilung

der

Hartmann & Braun Akt.-Ges.,

Fabrik elektrotechnischer Meßinstrumente
Frankfurt a. M. West 13, Königstr. 97

Feinmechaniker

für Montage einer Spitzmaschine nach Hamburg gesucht. Bewerber, erste Kräfte mit Fachkenntnissen wollen ausführliche Angebote mit Zeugnisabschriften senden an **Otto Schlenker, Hamburg 1, Gertrudenhof.**



Wir suchen

zu möglichst baldigem Eintritt

Techniker

für die fabrikationsmäßige Durch-arbeitung von Präzisions-, Uhr- und Laufwerken. — Herren, die modernst. Fabrikationserfahrungen besitzen, wollen Angebote mit einem selbstgeschriebenen Lebens-lauf, Zeugnisabschriften und An-gabe der Gehaltsansprüche richten unter Kennwort »Präfa« an die

Angestellten - Vermittlungsstelle

b. d. Direktionen d. Siemensfirmen
Verwaltungsgebäude
Berlin - Siemensstadt



Größere Fabrik für Feinmechanik Württembergs

deren Fabrikationsgebiet Instrumente und Apparate aus Metall, Hartgummi und Celluloid umfaßt, sucht zur intensiveren Ausnützung ihrer Betriebsmittel noch einige geeig-nete Artikel in Fabrikation zu übernehmen. — Ang. unter Nummer **450** an die Geschäftsstelle dieses Blattes in Erfurt

Autom. Numerier-
Prägewerke



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Wir suchen zum baldi-
gen Antritt einen

Nachkalkulator

f. unsere wärmetechnische Instrumente mit Erfahrung in der Kalkulation fein-mechan. Serienteilanfertigung und Montage vom Lager.

Bewerbungen m. selbst-geschr. Lebenslauf, Bild, ausf. Beschreibung des Bildungsganges, Zeugnisabschriften sowie Gehaltsanspruch und Eintrittstermin zu richten an **Askania-Werke A.-G.** Bambergwerk, Berlin-Friedenau, Kaiser-Allee 87/88.

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente

Auslandspat.

Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend

Neueste erweiterte
Preisliste
sofort anfordern!

Filler & Fiebig, Berlin S. 42



Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von Patenten

fertigt preiswert und präzise an

Max Ammerschuber / Jena

Werkstatt für Feinmechanik

Stahlwerk Westig, Unna

Genauziehereien u. Kaltwalzwerk

i. W.

Blank gezogener Werkzeugstahl

flach, drel-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profilirt usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle

für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

Wolfram legierter und Schnellarbeits-

SILBERSTAHL



ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 15

Erfurt, 20. Juli 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Richtige Unterstützung langer Parallelendmaße in zwei Punkten. Von Dipl.-Ing. Ernst Preger, Leipzig. — Einfluß der Reflektorenform auf die Arbeitsplatz-Beleuchtung. — Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck. Von Dr.-Ing. H. Bochmann, Berlin. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten. — Wer liefert?

Richtige Unterstützung langer Parallelendmaße in zwei Punkten.

Von
Dipl.-Ing. Ernst Preger, Leipzig.

Parallelendmaße sollen, besonders in großen Längen, so gestützt werden, daß ihre Meßflächen trotz der Verbiegung durch das Eigengewicht senkrecht zur Verbindungslinie der Auflagepunkte, also auch parallel zu einander bleiben. Die elastische Linie des das Parallelendmaß darstellenden Stabes soll also an den Enden wagrechte Tangenten haben.

I. Querschnitt und Belastung durch Eigengewicht usw. sind über die ganze Länge gleichbleibend.

A. Rechnerische Lösung ist für diesen Fall am bequemsten; sie gilt für alle Längen und Querschnitte, vorausgesetzt, daß letzterer unverändert bleibt. Der Abstand a der Stützpunkte von den Enden des Stabes errechnet sich aus der Differentialgleichung der elastischen Linie eines Trägers auf zwei Stützen nach Abb. 1 wie folgt:

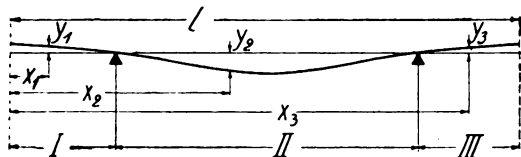


Abb. 1. Durchbiegung eines Trägers auf 2 Stützen

Die Differentialgleichung der elastischen Linie ist von Bessel aufgestellt worden. Sie lautet nach „Weinstein, Handbuch der physikalischen Maßbestimmung“ im

$$\text{Bereich I } \alpha \cdot \frac{dy_1}{dx} = c'_1 + \frac{x^3}{3}$$

$$\text{Bereich II } \alpha \cdot \frac{dy_2}{dx} = c'_2 + \frac{x^3}{3} - \frac{l(a-x)^2}{2}$$

$$\text{Bereich III } \alpha \cdot \frac{dy_3}{dx} = c'_3 - \frac{(l-x)^3}{3}$$

$$\text{wobei } \alpha = \frac{2 E \cdot J \cdot l}{Q}$$

$$c'_1 = c'_2 = + \frac{l}{12} [6a^2 + l(l-6a)]$$

$$c'_3 = - \frac{l}{12} [6a^2 + l(l-6a)]$$

Wenn die elastische Linie an den Enden, d. h. für $x = 0$ und $x_3 = l$, wagrechte Tangenten haben soll, so

heißt das, der Differentialquotient $\frac{dy}{dx}$ muß an diesen Stellen zu Null werden. Also muß sein

$$\alpha \cdot \frac{dy_1}{dx} = c'_1 + \frac{0^3}{3} = 0$$

$$\text{und } \alpha \cdot \frac{dy_3}{dx} = c'_3 - \frac{(l-l)^3}{3} = 0$$

$$\text{oder } c'_1 = 0$$

$$\text{und } c'_3 = 0$$

Aus beiden Gleichungen entwickelt sich nach dem Einsetzen der Werte für c'_1 und c'_3 die Bedingung:

$$6a^2 + l(l-6a) = 0$$

$$6a^2 - 6al + l^2 = 0$$

$$a^2 - 2 \cdot a \cdot \frac{l}{2} = - \frac{l^2}{6}$$

$$\left(a - \frac{l}{2}\right)^2 = - \frac{l^2}{6} + \frac{l^2}{4} = \frac{l^2}{12} = \frac{l^2}{4} \cdot \frac{1}{3}$$

$$a - \frac{l}{2} = \pm \frac{l}{2} \sqrt{\frac{1}{3}} = \pm \frac{l}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$a = \frac{l}{2} \left(\pm 1 \pm \frac{\sqrt{3}}{3} \right) = l \cdot \frac{\pm 1 \pm \sqrt{3}}{6}$$

$$a_1 = \frac{4,7321}{6} \cdot l = 0,7887 l$$

$$a_2 = \frac{1,2679}{6} \cdot l = 0,2113 l$$

$$\text{Kontrolle } a_1 + a_2 = 1,0000 l$$

Für den Praktiker ist es leicht zu merken, daß bei gleichbleibendem Querschnitt (Trägheitsmoment) das Parallelendmaß im Abstande $a = 0,2113 l$ von den Enden entfernt unterstützt werden muß, wenn die Meßflächen senkrecht zum Bett der Meßmaschine, also parallel zu einander bleiben sollen.

B. Ausführliche, zeichnerische Lösung ist für den Fall I eigentlich unnötig, wenn nicht etwa die Größe der Durchbiegung des aufgelegten Parallelendmaßes bestimmt werden soll. Zur besseren Verständlichmachung des allgemeinen Falles II, soll hier aber die zeichnerische Lösung an folgendem Beispiel durchgeführt werden.

Das in Frage kommende Parallelendmaß habe folgende Abmessungen:

$h = 35 \text{ mm}$, $b = 9 \text{ mm}$, $l = 1000 \text{ mm}$, demnach Gewicht $Q = 3,5 \cdot 0,9 \cdot 100,0 \cdot 7,85 = 2473 \text{ g} = \text{rd. } 2,5 \text{ kg}$.

Trägheitsmoment des Querschnittes $J = \frac{0,9 \cdot 3,5^3}{12} = \text{rd. } 3,2 \text{ cm}^4$.

am unteren Rande der Zeichnung) sind gewählt worden:

Längen des Parallelendmaßes $1 : 2,5$

Kräfte $0,25 \text{ kg} = 25 \text{ mm}$, also $100 \text{ mm} = 1 \text{ kg}$

Polabstand (Horizontalzug) $H_1 = 100 \text{ mm} = 1,0 \text{ kg}$

Die erste Seilcurve B—B ist nach den bekannten Regeln gezeichnet worden und auf gut Glück die Unterstützungs-

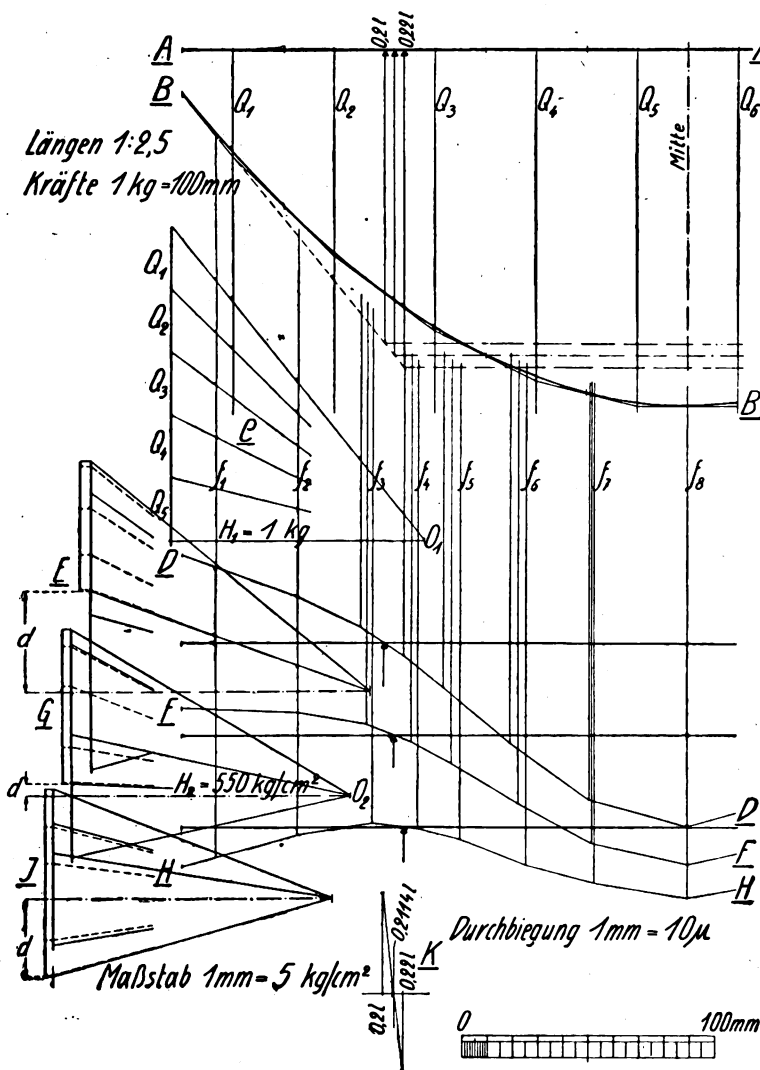


Abb. 2. Ausführliche zeichnerische Ermittlung der richtigen Unterstützungslänge, nur durch ihr Eigengewicht belasteter Parallelendmaße mit gleichbleibendem Querschnitt

A—A Parallelendmaß 1000 mm lang in zehn gleiche Felder geteilt.

B—B Seilcurve zu den Eigengewichten Q_1 bis Q_{10} und mit Schlußlinien für die Stützpunktabstände von den Enden $a = 0,20 l$, $a = 0,21 l$ und $a = 0,22 l$.

C Kräfteplan zu Q_1 bis Q_{10} mit dem Horizontalzug $H_1 = 100 \text{ mm} = 1 \text{ kg}$.

f₁ bis f₁₀ Belastungen in den Schwerpunkten der Teilflächen der Seilcurve B—B angreifend.

D—D Elastische Linie der neutralen Faser des Parallelendmaßes für $a = 0,20 l$.

E Kräfteplan dazu. $H_2 = 110 \text{ mm} = 550 \text{ kg/cm}^2$.

F—F Elastische Linie für $a = 0,21 l$.

G Kräfteplan dazu.

H—H Elastische Linie für $a = 0,22 l$.

I Kräfteplan dazu.

J Kräfteplan dazu.

K Kurve zur Ermittlung der richtigen Lage der Stützpunkte. Es ergibt sich für wagrechte Endtangente $a = 0,2114 l$.

Die grundlegenden Erklärungen sind bereits in dieser Zeitschrift, Hefte 23 und 24 vom 17. November und 1. Dezember 1926 im Einzelnen gegeben worden. Es sind nach den dort gegebenen Regeln zwei Seilcurven zu zeichnen. (Abb. 2.)

Die 10 Felder des Lineals bzw. Endmaßes A—A, von denen wegen der symmetrischen Anordnung des ganzen Systems nur eine Hälfte gezeichnet werden braucht, sind belastet durch die Eigengewichte.

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 \text{ usw.} = Q_{10} = 0,25 \text{ kg.}$$

Als Maßstäbe der Originalzeichnung (siehe Strichteilung

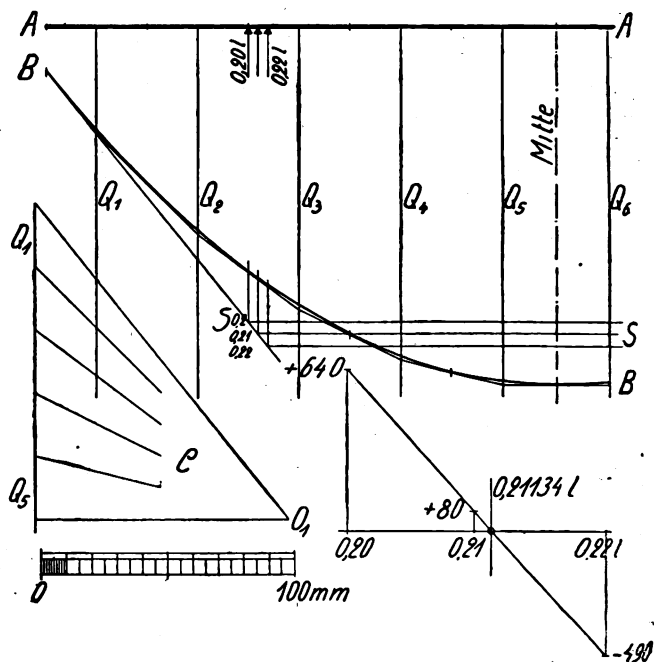


Abb. 3. Abgekürzte zeichnerische Ermittlung der Unterstützungspunkte für wagrechte Endtangente an einem Träger mit gleichbleibendem Querschnitt und gleichmäßig verteiltem Eigengewicht.

punkte im Abstände je $a = 0,20 l = 200 \text{ mm}$

$0,21 l = 210 \text{ mm}$

$0,22 l = 220 \text{ mm}$ von den

Enden entfernt angenommen worden. Für alle drei Fälle sollen nun die elastischen Linien D—D, F—F, H—H nach den ebenfalls in dem erwähnten früheren Aufsatz gegebenen Regeln gezeichnet werden.

Es ergeben sich folgende Teilflächen der als Belastungskurve gedachten ersten Seilcurve B—B. Die in der nachfolgenden Zusammenstellung angegebenen Werte gelten für die Originalzeichnung, deren Maßstab am unteren Rande erkennbar ist.

$a = 0,20 l$.

$$\begin{aligned} f_1 = f_{10} &= -20 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 0 & +0,6 \\ 0,6 & +10,6 \end{bmatrix} = -10 \cdot 0,6 = -6,0 \text{ mm}^2 \\ f_2 = f_9 &= -40 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 0,6 & +10,6 \\ 10,6 & +19,8 \end{bmatrix} = -20 \cdot 11,2 = -224,0 \text{ mm}^2 \\ f_3 = f_8 &= -20 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 10,6 & +19,8 \\ 19,8 & +5,6 \end{bmatrix} = -10 \cdot 30,4 = -304,0 \text{ mm}^2 \\ f_4 = f_7 &= -20 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 19,8 & +5,6 \\ 5,6 & 0 \end{bmatrix} = -10 \cdot 25,4 = -254,0 \text{ mm}^2 \\ f_5 = f_6 &= -10,6 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 5,6 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = -5,3 \cdot 5,6 = -29,7 \text{ mm}^2 \\ f_6 = f_5 &= +29,4 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 0 & +14,2 \\ 14,2 & +20,7 \end{bmatrix} = +14,7 \cdot 14,2 = +209,7 \text{ mm}^2 \\ f_7 = f_4 &= +40 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 14,2 & +24,4 \\ 24,4 & +38,6 \end{bmatrix} = +20 \cdot 38,6 = +772,0 \text{ mm}^2 \\ f_8 = f_3 &= +40 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 24,4 & +24,4 \\ 24,4 & +48,8 \end{bmatrix} = +20 \cdot 48,8 = +976,0 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$-822,5 \text{ mm}^2$

$+203,7 + 772,0$

$= +1,976,0$

$+1465,7 \text{ mm}^2$

bis Mitte

$a = 0,21 l$.

$$\begin{aligned} f_1 = f_{10} &= -20 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 0 & +0,6 \\ 0,6 & +10,6 \end{bmatrix} = -10 \cdot 0,6 = -6,0 \text{ mm}^2 \\ f_2 = f_9 &= -40 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 0,6 & +10,6 \\ 10,6 & +21,8 \end{bmatrix} = -20 \cdot 11,2 = -224,0 \text{ mm}^2 \\ f_3 = f_8 &= -20 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 10,6 & +21,8 \\ 21,8 & +10,3 \end{bmatrix} = -12 \cdot 32,4 = -388,8 \text{ mm}^2 \\ f_4 = f_7 &= -16 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 21,8 & +10,3 \\ 10,3 & 0 \end{bmatrix} = -8 \cdot 32,1 = -256,8 \text{ mm}^2 \\ f_5 = f_6 &= -19,6 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 10,3 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = -9,8 \cdot 10,3 = -100,9 \text{ mm}^2 \\ f_6 = f_5 &= +29,4 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 0 & +9,3 \\ 9,3 & +19,4 \end{bmatrix} = +14,7 \cdot 9,3 = +136,7 \text{ mm}^2 \\ f_7 = f_4 &= +40 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 9,3 & +19,4 \\ 19,4 & +28,7 \end{bmatrix} = +20 \cdot 28,7 = +574,0 \text{ mm}^2 \\ f_8 = f_3 &= +40 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 19,4 & +19,4 \\ 19,4 & +38,8 \end{bmatrix} = +20 \cdot 38,8 = +776,0 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$-1182,4 \text{ mm}^2$

$+21,6 + 574,0$

$= +1056,9 \text{ mm}^2$

bis Mitte

$a = 0,22 l$.

$$\begin{aligned} f_1 = f_{10} &= -20 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 0 & +0,6 \\ 0,6 & +10,6 \end{bmatrix} = -10 \cdot 0,6 = -6,0 \text{ mm}^2 \\ f_2 = f_9 &= -40 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 0,6 & +10,6 \\ 10,6 & +23,8 \end{bmatrix} = -20 \cdot 11,2 = -224,0 \text{ mm}^2 \\ f_3 = f_8 &= -20 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 10,6 & +23,8 \\ 23,8 & +15,4 \end{bmatrix} = -14 \cdot 34,4 = -481,6 \text{ mm}^2 \\ f_4 = f_7 &= -12 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 23,8 & +15,4 \\ 15,4 & 0 \end{bmatrix} = -6 \cdot 39,2 = -235,2 \text{ mm}^2 \\ f_5 = f_6 &= -30,6 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 15,4 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = -15,3 \cdot 15,4 = -235,6 \text{ mm}^2 \\ f_6 = f_5 &= +20,4 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 0 & +4,4 \\ 4,4 & +14,6 \end{bmatrix} = +10,2 \cdot 4,4 = +44,9 \text{ mm}^2 \\ f_7 = f_4 &= +40 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 4,4 & +14,6 \\ 14,6 & +29,2 \end{bmatrix} = +20 \cdot 19,0 = +380,0 \text{ mm}^2 \\ f_8 = f_3 &= +40 \cdot 0,5 \cdot \begin{bmatrix} 14,6 & +14,6 \\ 14,6 & +29,2 \end{bmatrix} = +20 \cdot 29,2 = +584,0 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$-1182,4 \text{ mm}^2$

$+21,6 + 380,0$

$= +1056,9 \text{ mm}^2$

bis Mitte

Daraus errechnet sich für eine Seilcurve in Naturgröße $l \cdot M/J = f \cdot H_1/J$

$a = 0,20 \text{ l.}$

$$\left. \begin{array}{l} l_1 M_1/J = l_1 M_{11}/J = -6,0 \cdot 1,0/3,2 = -1,875 \text{ kg/cm}^2 \\ l_2 M_2/J = l_2 M_{11}/J = -224,0 \cdot 1,0/3,2 = -70,000 \text{ kg/cm}^2 \\ l_3 M_3/J = l_3 M_{11}/J = -304,0 \cdot 1,0/3,2 = -95,000 \text{ kg/cm}^2 \\ l_4 M_4/J = l_4 M_{11}/J = -254,0 \cdot 1,0/3,2 = -79,375 \text{ kg/cm}^2 \\ l_5 M_5/J = l_5 M_{11}/J = -34,5 \cdot 1,0/3,2 = -10,781 \text{ kg/cm}^2 \\ l_6 M_6/J = l_6 M_{11}/J = +203,7 \cdot 1,0/3,2 = +63,656 \text{ kg/cm}^2 \\ l_7 M_7/J = l_7 M_{11}/J = +772,0 \cdot 1,0/3,2 = +241,250 \text{ kg/cm}^2 \\ l_8 M_8/J = l_8 M_{11}/J = +976,0 \cdot 1,0/3,2 = +305,000 \text{ kg/cm}^2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} -257,031 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{bis Mitte} \\ +457,406 \text{ kg/cm}^2 \end{array}$$

$a = 0,21 \text{ l.}$

$$\left. \begin{array}{l} l_1 M_1/J = l_1 M_{11}/J = -6,0 \cdot 1,0/3,2 = -1,875 \text{ kg/cm}^2 \\ l_2 M_2/J = l_2 M_{11}/J = -224,0 \cdot 1,0/3,2 = -70,000 \text{ kg/cm}^2 \\ l_3 M_3/J = l_3 M_{11}/J = -388,8 \cdot 1,0/3,2 = -121,550 \text{ kg/cm}^2 \\ l_4 M_4/J = l_4 M_{11}/J = -256,8 \cdot 1,0/3,2 = -80,250 \text{ kg/cm}^2 \\ l_5 M_5/J = l_5 M_{11}/J = -100,9 \cdot 1,0/3,2 = -31,531 \text{ kg/cm}^2 \\ l_6 M_6/J = l_6 M_{11}/J = +94,9 \cdot 1,0/3,2 = +29,656 \text{ kg/cm}^2 \\ l_7 M_7/J = l_7 M_{11}/J = +574,0 \cdot 1,0/3,2 = +179,375 \text{ kg/cm}^2 \\ l_8 M_8/J = l_8 M_{11}/J = +776,0 \cdot 1,0/3,2 = +242,500 \text{ kg/cm}^2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} -273,670 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{bis Mitte} \\ +330,181 \text{ kg/cm}^2 \end{array}$$

$a = 0,22 \text{ l.}$

$$\left. \begin{array}{l} l_1 M_1/J = l_1 M_{11}/J = -6,0 \cdot 1,0/3,2 = -1,875 \text{ kg/cm}^2 \\ l_2 M_2/J = l_2 M_{11}/J = -224,0 \cdot 1,0/3,2 = -70,000 \text{ kg/cm}^2 \\ l_3 M_3/J = l_3 M_{11}/J = -481,6 \cdot 1,0/3,2 = -150,500 \text{ kg/cm}^2 \\ l_4 M_4/J = l_4 M_{11}/J = -235,2 \cdot 1,0/3,2 = -73,500 \text{ kg/cm}^2 \\ l_5 M_5/J = l_5 M_{11}/J = -235,6 \cdot 1,0/3,2 = -73,625 \text{ kg/cm}^2 \\ l_6 M_6/J = l_6 M_{11}/J = +21,6 \cdot 1,0/3,2 = +6,750 \text{ kg/cm}^2 \\ l_7 M_7/J = l_7 M_{11}/J = +380,0 \cdot 1,0/3,2 = +118,750 \text{ kg/cm}^2 \\ l_8 M_8/J = l_8 M_{11}/J = +584,0 \cdot 1,0/3,2 = +182,500 \text{ kg/cm}^2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} -369,500 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{bis Mitte} \\ +216,700 \text{ kg/cm}^2 \end{array}$$

Als Maßstäbe wurden auf der Originalzeichnung gewählt

$$457,406 \text{ kg/cm}^2 = \text{rd. } 91,5 \text{ mm}$$

$$\text{also } 5 \text{ kg/cm}^2 = \text{rd. } 1 \text{ mm}$$

$$\text{und } H_2 = 550 \text{ kg/cm}^2 = 110 \text{ mm}$$

Die Lage des Poles O_2 wurde jeweils gegenüber der Mitte von $l_8 M_8/J$ genommen, um symmetrische Seilkurven zu erhalten.

Es sollte sein

$H_2 = E = 2200000 \text{ kg/cm}^2$, also erhält man die Durchbiegungen der elastischen Linie in einer Seilkurve von

Naturgröße in $\frac{2200000}{550}$ facher Vergrößerung

von der Größe der Originalzeichnung

$$\text{in } \frac{2200000}{550} \cdot 2,5 = 10000 \text{ facher Vergrößerung.}$$

Es bedeutet also auf der Originalzeichnung 1 mm Höhe in den elastischen Linien D—D, F—F oder H—H über der wagerechten Verbindungslinie der Stützpunkte 10μ der Wirklichkeit. So ist z. B. die Durchbiegung in der Mitte des Endmaßes bei Unterstützung in einer Entfernung von den Enden

$$\left. \begin{array}{l} a = 0,20 \text{ l.} \quad y = 720 \mu \\ a = 0,21 \text{ l.} \quad y = 510 \mu \\ a = 0,22 \text{ l.} \quad y = 280 \mu \end{array} \right\} \text{ wobei } l = 1000 \text{ mm ist.}$$

Man erkennt, daß die Enden des Parallelendmaßes bei $a = 0,20 \text{ l.}$ (Kurve D—D) noch kräftig nach oben, $a = 0,21 \text{ l.}$ (Kurve F—F) noch schwach nach oben, $a = 0,22 \text{ l.}$ (Kurve H—H) schon merklich nach unten neigen sind. Die Unterstützung des Parallelendmaßes für wagerechten Verlauf der Endtangente wird also zwischen $a = 0,21 \text{ l.}$ und $a = 0,22 \text{ l.}$ ziemlich nahe an $a = 0,21 \text{ l.}$ liegen müssen. Die in Abb. 2 in den Kräfteplänen E, G und J eingezeichneten Entfernungen d sind, da die Polabstände H_2 in allen drei Plänen gleich groß gemacht wurden, ein Maßstab für die Neigung und Richtung der Endtangente. Wird $d = 0$, so ist für das dazu gehörige a die Endtangente an die elastische Linie wagrecht.

Durch Abtragen der Unterschiede d als Ordinaten zu den Abzissen $a = 0,20 \text{ l.}$, $a = 0,21 \text{ l.}$ und $a = 0,22 \text{ l.}$ findet man nach der Kurve K den Punkt für die gesuchte Unterstützung bei $a = 0,2114 \text{ l.}$, was eine sehr gute Uebereinstimmung mit dem durch reine Rechnung gefundenen Wert $a = 0,2113 \text{ l.}$ bedeutet. Für diese Lage der Stützpunkte kann auf die in Abb. 2 dargelegte Weise die elastische Linie gezeichnet werden, falls dafür ein Interesse vorliegen sollte.

C. Abgekürzte zeichnerische Lösung. In den allermeisten Fällen kommt es nur darauf an, die Lage der Unterstützungspunkte, also die Werte für a zu finden, während die Größe der Durchbiegungen der elastischen Linie oder die Richtungen der elastischen Linie an anderen

Stellen nicht interessiert. Die elastischen Linien D—D, F—F und H—H brauchen also nicht gezeichnet also auch nicht die Einzelschwerpunkte der Teilflächen bestimmt und die Belastung f gezeichnet zu werden.

Die Lage der Unterstützungspunkte kann in vereinfachter Weise dadurch gefunden werden, daß man um die mutmaßliche Stelle der Stützpunkte herum einige beliebige Schlußlinien zieht, die algebraische Summe der Flächen durch Rechnung oder durch Umfahren mit dem Planimeter bestimmt, die gefundenen Ergebnisse als Ordinaten zu den Stützpunktständen a als Abzisse aufträgt. Dort, wo die so gezeichnete Kurve die Abzissensachse schneidet, liegt das zur wagerechten Endtangente gehörige a .

In Abb. 3 ist die in Abschnitt B gestellte Aufgabe in abgekürzter, vereinfachter Form nochmals gelöst. Wie in Abb. 2 wird gezeichnet

Parallelendmaß A—A

Seilkurve

B—B nach dem Kräfteplan C. Der Maßstab der Kräfte und die Größe des Polabstandes H_2 sind hier ohne jeden Belang, können also beliebig gewählt werden. Der Pol O_1 wird wieder zweckmäßig wagrecht gegenüber der Mitte des gesamten Kräftezuges gelegt.

Drei beliebige Schlußlinien $S_{0,20}$
 $S_{0,21}$
 $S_{0,22}$

Der Inhalt der Fläche zwischen der Seilkurve B—B, der jeweiligen Schlußlinie S und den äußersten Seilkegseiten B—S wird unter Berücksichtigung des Vorzeichens (unter der Seilkurve minus, über der Seilkurve plus) rechnerisch oder durch Umfahren mit dem Planimeter bestimmt.

In der Originalzeichnung Abb. 3 ergab sich für die gezeichnete linke Hälfte des Parallelendmaßes

$$a = 0,20 \text{ l.} \quad 1/2 \mathcal{Z}(f) = +640 \text{ mm}^2$$

$$a = 0,21 \text{ l.} \quad 1/2 \mathcal{Z}(f) = +80 \text{ mm}^2$$

$$a = 0,22 \text{ l.} \quad 1/2 \mathcal{Z}(f) = -490 \text{ mm}^2$$

Das ergibt dann als Ordinaten zu den Abständen a gezeichnet den Nullpunkt für $\mathcal{Z}(f)$ bei $a = 0,21134 \text{ l.}$

II. Tragender Querschnitt über die ganze Länge gleichbleibend, Belastung durch Eigengewichte unregelmäßig.

D. Rechnerische Lösung ist vielleicht in einigen wenigen einfachliegenden Sonderfällen möglich. Im allgemeinen aber dürfte aber der rechnerische Weg zu verwickelt und zeitraubend sein, als das er empfohlen werden könnte. Weitere Erklärungen sind daher überflüssig.

E. Ausführliche zeichnerische Lösung ist durch Weiterführung der in F nach der Art, wie in B gezeigt wurde, jederzeit in einfacher Weise möglich. Sie ist aber überflüssig, wenn es nur darauf ankommt, die richtige Lage der Stützpunkte zu finden, die sonstige Form der elastischen Linie jedoch nicht interessiert. Die Besprechung dieses Falles soll einem späteren Aufsatz vorbehalten werden.

F. Abgekürzte zeichnerische Lösung. In sinngemäßer Anwendung der Ausführungen im Abschnitt C kann man folgende Bedingungen aufstellen, auf deren mathematischen Beweis aus Raumersparnis verzichtet werden soll.

1. Ist an den für die Belastung des Stabes gezeichneten Seilkurve $\mathcal{Z}(f) = 0$, d. h. $\mathcal{Z}$ (Minusflächen) = $\mathcal{Z}$ (Plusflächen), so sind die Tangenten an den Enden der elastischen Linie einander parallel (Abb. 4).
2. Ist neben der Bedingung 1 noch die weitere Bedingung erfüllt, das $\mathcal{Z}$ (Minusflächen links) = $\mathcal{Z}$ (Minusflächen rechts), so verlaufen die Tangenten an den Enden der elastischen Linie wagrecht (Abb. 5).

Es kommt also bei der Lösung der Aufgabe darauf an, in die gezeichnete Seilkurve der Belastungen durch die Eigengewichte eine Schlußlinie so einzuzichnen, daß die Bedingungen 1 und 2 erfüllt werden. Bei der praktischen Ausführung empfiehlt es sich sehr, die Seilkurve

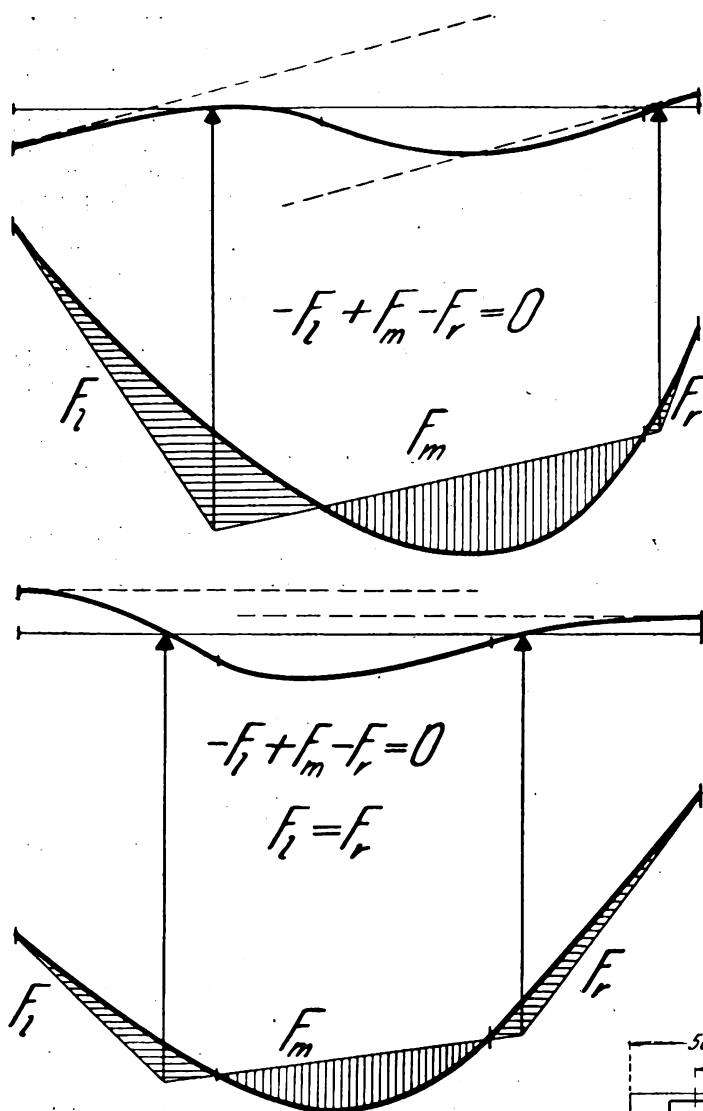


Abb. 4 und 5. Bedingung für parallele Endtangente.
Bedingungen für parallele und wagerechte Endtangente.

Abb. 6–9 (nebenstehend). Zubehörteile (D. R. P.) zum Verbinden langer Parallelendmaße untereinander und langer Parallelendmaße mit Endstücken (Planparallelendmaßen oder Endmaßen mit Zylinderflächen) von 50 mm Länge. Hommelwerke, G. m. b. H., Mannheim-Käfertal.

Eigengewichte G und Schwerpunktabstände x_0 .

z 2 Verbinder zur Verwendung ohne zwischengeschaltete Endmaße. $G = 220$ g; $x_0 = 26,5$ mm.

z 1–45 Universalhalter zur Verwendung mit zwischengeschalteten Endmaßen. $e' = 0$ bis 48 mm.
Wangen und Schraube $G = 105$ g; $x_0 = 33$ mm;
Kugelbolzen und Spindeln $G = 30$ g; $x_0 = 4$ mm.

z 1–90 Universalhalter; $e' = 44$ bis 93 mm.
Wangen und Schraube $G = 155$ g; $x_0 = 59$ mm.
Kugelbolzen und Spindeln $G = 30$ g; $x_0 = 4$ mm.

z 1–220 Universalhalter; $e' = 88$ bis 223 mm.
Innere Wangen und Schraube $G = 130$ g; $x_0 = 58$ mm;
Äußere Wangen u. Klemmschrauben $G = 200$ g; $x_0 = 51$ mm;
Kugelbolzen und Spindeln $G = 30$ g; $x_0 = 4$ mm.

auf durchscheinendes Papier und die Schlußlinie auf ein zweites genügend großes Blatt Papier zu zeichnen. Letzteres wird so lange unter dem ersten verschoben, bis sich durch die Messung der Flächen mit dem Planimeter heraus stellt, daß die Bedingungen 1 und 2 erfüllt sind. Auf diese Weise wird eine Ueberladung der Zeichnung durch noch nicht endgültige Schlußlinien vermieden.

Beispiel. Zur Herstellung von Parallelendmaß-Zusammenstellungen bis 7000 mm und mehr bringen die Hommelwerke, G. m. b. H., Mannheim-Käfertal, die in Abb. 6 bis 9 gezeichneten, patentrechtlich geschützten Zubehörteile auf den Markt. Ihre Wirkungsweise geht ohne weitere Erklärung aus der Abbildung und ihrer Unterschrift hervor. Parallelendmaße ab 200 mm Länge erhalten ein Loch in 25 mm Entfernung von jeder Meßfläche. An die äußersten Meßflächen der zusammengesetzten Parallelendmaße werden zur Schonung zwei Parallelendmaße oder Endmaße mit Zylinderflächen angebracht.

Die Hommel'schen Zubehörteile drücken die Meßflächen der Endmaße zusammen. Die verbindenden Wangen sind nur auf Zug beansprucht, nicht auf Biegung, verändern also das für die Durchbiegung in Frage kommende Trägheitsmoment des Endmaßquerschnitts nicht. Genau genommen müßten die in den Mitten der Endmaßlöcher angreifenden Eigengewichtsanteile in die Zeichnung aufgenommen werden. Der Einfachheit wegen wird aber das Gesamtgewicht im Gesamtschwerpunkt des in der Unterschrift jeweils genannten Teiles in Rechnung gesetzt. Durch Einzeichnen der Seilkurve in die zu den Eigengewichtsanteilen gehörige Seileck wird der an sich schon sehr geringe Fehler wieder völlig ausgeglichen. —

Es soll nun die Lage der Unterstützungspunkte für die Endmaßzusammenstellung 1479,345 mm gemäß Abb. 10 auf zeichnerischem Wege gefunden werden, so daß die Tangenten an den Enden der elastischen Linie wagerecht verlaufen.

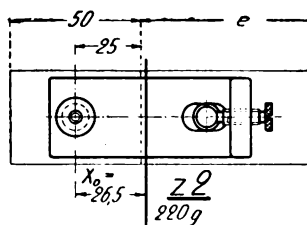


Abb. 6

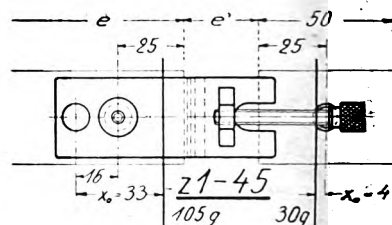


Abb. 7

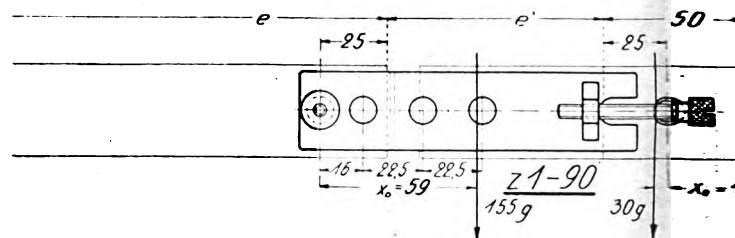


Abb. 8

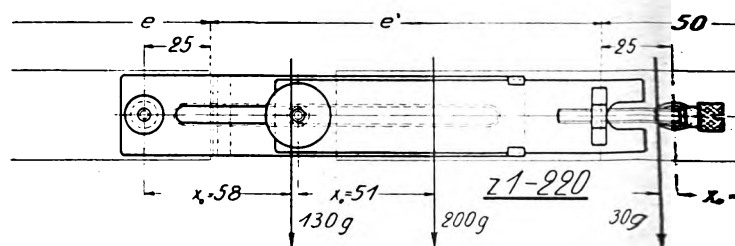


Abb. 9.

Die Endmaßzusammenstellung ergibt sich wie folgt:

Planparallellendmaß mit Loch	50 mm	Verbinder z 2
Parallelendmaß mit Loch	200 mm	
Parallelendmaß mit Loch	1000 mm	
Parallelendmaß ohne Loch	100 mm	Universalhalter z 1 - 220
Parallelendmaß ohne Loch	70 mm	
Parallelendmaß ohne Loch	6,5 mm	
Parallelendmaß ohne Loch	1,84 mm	
Parallelendmaß ohne Loch	1,005 mm	
Planparallelendmaß mit Loch	50 mm	

Gesamtlänge 1479,345 mm

1000 mm Parallelendmaß 30 . 9 mm Querschnitt wiegen
 $\approx 2,5$ kg.

1000 mm Parallelendmaß 30 . 5 mm Querschnitt wiegen
 $2,12$ kg.

In Abb. 10 ist die Zusammenstellung schematisch und maßstäblich aufgezeichnet. Die Einzellasten ergeben sich gemäß nachstehender Uebersicht.

Planparallelendmaß 50mm	$Q_1 = 125$ g;	$Q_1 = 125$ g;
Verbinder	$Q_2 = 220$ g;	$Q_{1-2} = 345$ g;
Parallelendmaß 200 mm	$Q_3 = 250$ g;	$Q_{1-3} = 595$ g;
zwei Felder	$Q_4 = 250$ g;	$Q_{1-4} = 845$ g;
Verbinder	$Q_5 = 220$ g;	$Q_{1-5} = 1065$ g;
Parallelendmaß 1000 mm	$Q_6 = 250$ g;	$Q_{1-6} = 1315$ g;
zehn Felder	$Q_7 = 250$ g;	$Q_{1-7} = 1565$ g;
	$Q_8 = 250$ g;	$Q_{1-8} = 1815$ g;
	$Q_9 = 250$ g;	$Q_{1-9} = 2065$ g;
	$Q_{10} = 250$ g;	$Q_{1-10} = 2315$ g;
	$Q_{11} = 250$ g;	$Q_{1-11} = 2565$ g;
	$Q_{12} = 250$ g;	$Q_{1-12} = 2815$ g;
	$Q_{13} = 250$ g;	$Q_{1-13} = 3065$ g;
	$Q_{14} = 250$ g;	$Q_{1-14} = 3315$ g;
	$Q_{15} = 250$ g;	$Q_{1-15} = 3565$ g;

Universalhalter Teil I	$Q_{16} = 130$ g;	$Q_{1-16} = 3695$ g;
Parallelendmaße 100 + 70 mm	$Q_{17} = 425$ g;	$Q_{1-17} = 4120$ g;
Universalhalter Teil II	$Q_{18} = 200$ g;	$Q_{1-18} = 4320$ g;
Parallelendmaß 9,345 mm	$Q_{19} = \approx 25$ g;	$Q_{1-19} = 4345$ g;
Universalhalter Teil III	$Q_{20} = 30$ g;	$Q_{1-20} = 4375$ g;
Planparallelendmaß 50 mm	$Q_{21} = 125$ g;	$Q_{1-21} = 4500$ g;

In der Originalzeichnung, deren Größe auch hier aus dem am unteren Rande angegebenen Strichmaßstab ersichtlich ist, wurden folgende Maßstäbe gewählt:

Längen 1 : 5

Eigengewichte 1 mm = 20 g,

Der Polabstand kann beliebig genommen werden. Es ist aber zweckmäßig eine bequeme Zahl zu nehmen, damit gegebenen Falles doch später bei notwendiger Weiterführung der Aufgabe zur Ermittlung der Durchbiegungen der elastischen Linie auf die vorliegende Zeichnung zurück gegriffen werden kann.

Die Einzeichnung der Seilkurve in das nach dem Kräfteplan gezeichnete Seileck wurde hier als unwesentlich unterlassen. Der geringe Unterschied ist durch eine gefühlsmäßige Korrektur beim Umfahren mit dem Fahrstift des Planimeters ausgeglichen.

Nach Augenmaß wurde zunächst die Schlußlinie 1-1 gezogen oder zweckmäßiger auf einem zweiten Blatt Papier untergeschoben, die Flächen F_i , F_m und F_r durch mehrfaches Umfahren mit dem Planimeter gemessen, nach diesem Ergebnis eine nächste Schlußlinie mit entsprechender Lagenänderung angenommen, die Flächen F wieder gemessen und dieses Verfahren fortgesetzt, bis die Bedingungen 1 und 2 nach Abb. 5 erfüllt waren. In der Originalzeichnung ergab sich:

Schlußlinie 1-1.

$$\begin{aligned}
 F_i &= - 570 \text{ mm}^2 \\
 F_m &= + 1096 \text{ mm}^2 \\
 F_r &= - 354 \text{ mm}^2, \text{ also} \\
 F_i - F_r &= - 216 \text{ mm}^2 \\
 F_m + F_i - F_r &= + 172 \text{ mm}^2.
 \end{aligned}$$

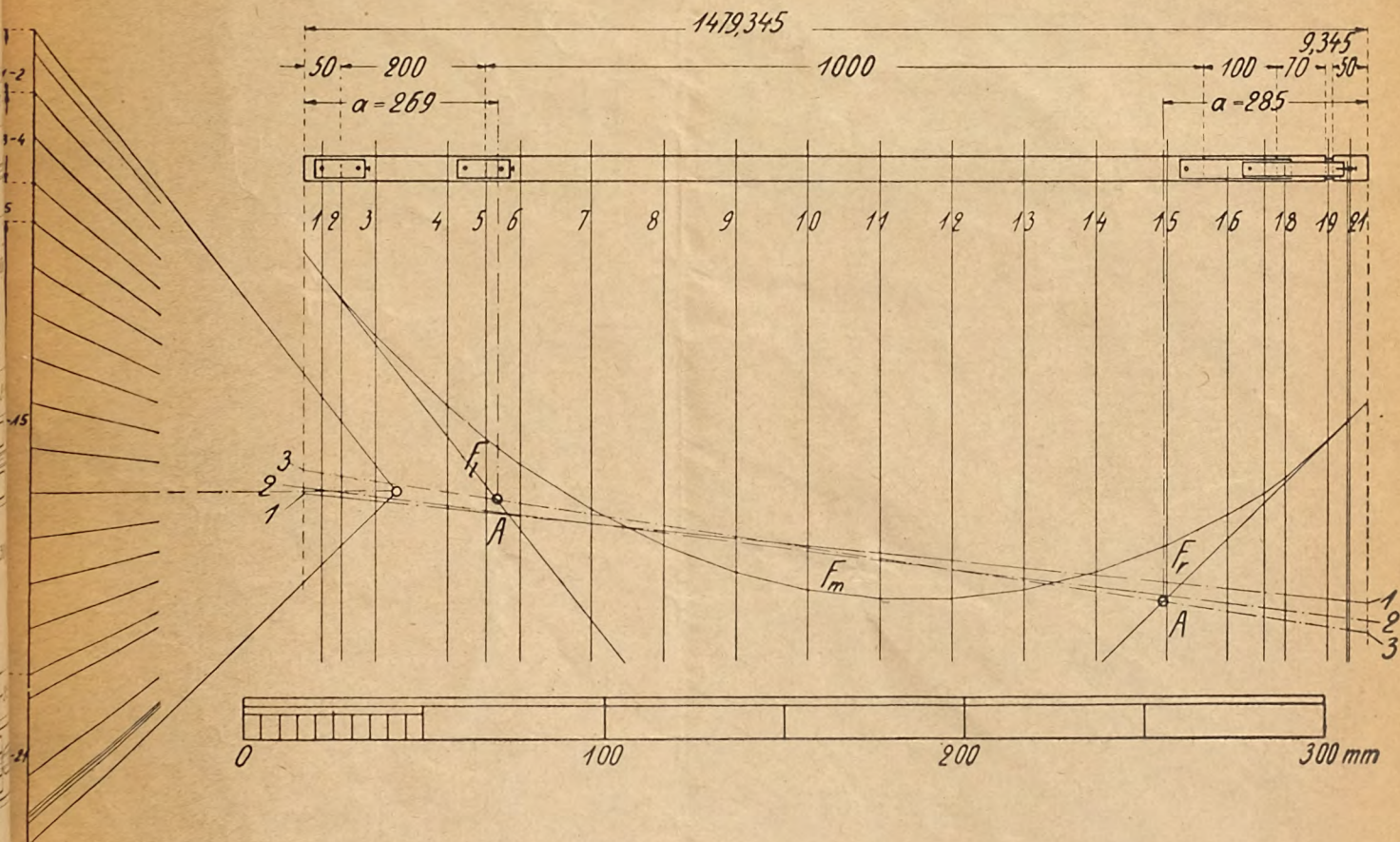


Abb. 10. Zeichnerische Ermittlung der richtigen Unterstützungspunkte für eine Parallelendmaßzusammenstellung von 1479,345 mm mit Zubehörteilen (D.R.P.) der Hommelwerke, G. m. b. H., Mannheim-Käfertal.
 Maßstäbe der Originalbezeichnung: Längen 1:5; Eigengewichte 1 mm = 20 g; Polabstand des Kräfteplanes 100 mm = 2000 g.

Schlußlinie 2—2. Im Ganzen etwas tiefer gelegt, gleichzeitig etwas im Sinne des Uhrzeigers gedreht.

$$\begin{aligned} F_l &= -550 \text{ mm}^2 \\ F_m &= +878 \text{ mm}^2 \\ F_r &= -446 \text{ mm}^2, \text{ also} \\ F_l - F_r &= -94 \text{ mm}^2 \\ F_m + F_l + F_r &= -118 \text{ mm}^2. \end{aligned}$$

Schlußlinie 3—3. Im Ganzen wieder etwa zurückgehoben, gleichzeitig noch eine weitere Kleinigkeit im Sinne des Uhrzeigers gedreht.

$$\begin{aligned} F_l &= -482 \text{ mm}^2 \\ F_m &= +986 \text{ mm}^2 \\ F_r &= -486 \text{ mm}^2, \text{ also} \\ F_l - F_r &= +4 \text{ mm}^2 \\ F_m + F_l + F_r &= +18 \text{ mm}^2 \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{wird als genügend d. Werte} \\ \text{Null genähert erachtet} \end{array}$$

Wie weit man durch weitere wiederholte Verlegung der Schlußlinie die Werte $F_l - F_r$ und $F_m + F_l + F_r$ dem richtigen Werte Null näher bringt, hängt letzten Endes von dem Maße der Geduld ab, die man für die Lösung der Aufgabe aufwendet. Bei einiger Übung ist zu erwarten,

daß die Schlußlinie 3—3 eine genügend genaue Lösung bringt. Ueber Schlußlinien 4—4 oder 5—5 wird man wohl kaum hinaus zu gehen brauchen.

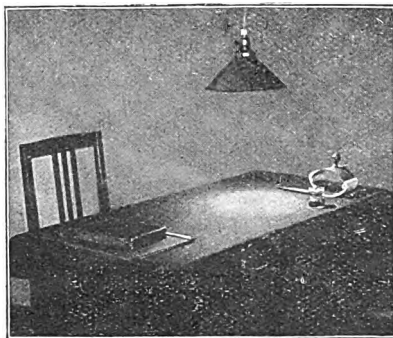
Die Schnittpunkte A und A' der als richtig anerkannten Schlußlinie mit den äußersten Seileckseiten, die identisch sind mit den äußersten Tangenten an die in das Seileck eingezeichnete Seilkurve, werden nach oben gelotet und ergeben die gesuchte richtige Lage der Unterstützungspunkte. Im vorliegenden Beispiel wurden die Abstände der Stützpunkte von den Enden der Zusammenstellung gefunden zu linke Seite $a = 269 \text{ mm} = 0.182 \text{ l.}$, rechte Seite $a = 285 \text{ mm} = 0.193 \text{ l.}$ —

In einem späteren Aufsatz wird die Anwendung des heute für Parallelendmaße durchgeführten Verfahrens für andere Feinmeßinstrumente gezeigt werden. Insbesondere soll dann das Verfahren für solche Fälle angewendet werden, in denen die Tangente nicht an den Enden, sondern in gegebenen Abstand von den Enden wagerecht verlaufen soll, und weiterhin für solche Fälle, in denen das Trägheitsmoment nicht über die ganze Länge gleich bleibt.

Einfluß der Reflektorenform auf die Arbeitsplatzbeleuchtung.

Wegen ihrer größeren Wirtschaftlichkeit wird die Allgemeinbeleuchtung, d. h. die Gesamtaufhellung eines Raumes durch mehrere große Leuchten sowohl im Büro als auch im Fabrikraum meistens der Einzelbeleuchtung der Arbeitsplätze vorgezogen. Das hat gewiß seine Berechtigung. Andererseits hat aber auch die Einzelarbeitsplatzbeleuchtung Vorteile, z. B. die individuelle Einstellbarkeit guter Leuch-

den Ringfadenglühlampen Platz gemacht. Diese haben aber ihre maximale Lichtausstrahlung (in Abb. 2 durch lange Pfeile angedeutet) in Richtung ihrer Achse, also in einer Richtung, in der beim muldenförmigen Reflektor eine für die Rückstrahlung ungeeignete Seitenfläche angestrahlt wird. Dazu kommt noch, daß bei den meisten muldenförmigen Reflektoren die Blendungsgefahr größer ist als bei einem Kandel-



Kegel-Reflektor
Lichtfleck unter der Lampe



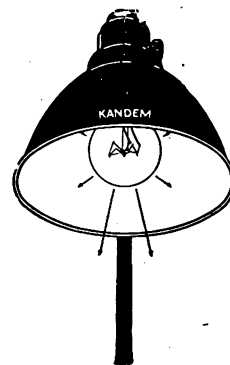
Abb. 1 *)

Kandem-Reflektor
Tischfläche gleichmäßig hell

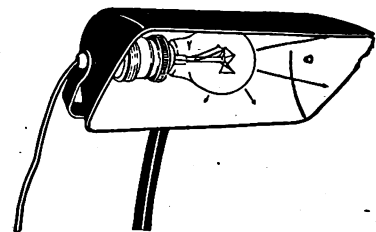
ten, die Möglichkeit, selbst bei geringer Besteckung auf der Arbeitsfläche große Beleuchtungsstärken zu erzielen und jede Lampe einzeln an- und ausschalten zu können. Dazu kommt noch ein psychologisches Moment. Einzelplatzbeleuchtung ist besonders im Studierzimmer gemütlicher. Unwillkürlich werden unsere Gedanken auf die hellbeleuchtete Arbeitsfläche vor uns gelenkt und dort festgehalten.

Die Abbildung 1 zeigt eine lehrreiche Gegenüberstellung. Links ist ein Kegelreflektor, rechts ein doppel-parabolischer Kandem-Reflektor über einer Tischfläche aufgehängt. Man sieht, daß die Reflektorenform und die Beschaffenheit der reflektierenden Fläche einen bedeutenden Einfluß auf die Gleichmäßigkeit der Tischflächenbeleuchtung ausübt. Der Kandem-Reflektor ergibt eine breitstrahlende Lichtverteilung, so daß auch die äußeren Teile der Arbeitsfläche genügend Licht erhalten.

Arbeitsplatzleuchten mit muldenförmigem Reflektor, die früher recht beliebt waren, dürfen heute als veraltet gelten. Diese Reflektorenform hatte für Langfadenglühlampen eine gewisse Berechtigung, da deren maximale Lichtausstrahlung bekanntlich senkrecht zu ihrer Achse erfolgte. Langfadenglühlampen sind indessen im Aussterben begriffen und haben



Kandem-Reflektor
für Ringfaden-Glühlampen
geeignet



Muldenförmiger Reflektor
für Ringfaden-Glühlampen
ungeeignet

Abb. 2

Reflektor, da meist schon bei einer geringen Verdrehung der Mulde die Glühlampe sichtbar wird. Der Kandem-Reflektor ist daher den muldenförmigen Reflektoren sowohl in Bezug auf Lichtausbeute und Verteilung, als auch hinsichtlich der Blendungsgefahr überlegen.

*) „Die Abbildungen wurden von der lichttechnischen Spezialfabrik Körting & Mathiesen Aktiengesellschaft, Leipzig-Leutsch, freundlichst zur Verfügung gestellt.“

Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck.

Von
Dr.-Ing. H. Bochmann, Berlin.
(Schluß)

VII. Versuche a. Kalibern zwischen Ebenen

a) Zweck der Versuche.

Im Anschluß an die Abplattungsversuche an Stahl-
drähten zwischen zwei Ebenen sollte untersucht werden,
ob für den gleichen Berührungsfall bei Kaliberdornen die
Abplattung nach derselben Beziehung verläuft, da diese
Dorne in den starken Griff übergehen.

Zur Messung der Kaliberdorne werden in der Praxis
zum größten Teile Meßmaschinen verwendet. Der Meß-
druck der heute gebräuchlichen Meßmaschinen beträgt
etwa 1 bis 3,5 kg. Ein gewisser Meßdruck ist unbedingt
erforderlich, damit zwischen dem Dorn und den Meß-
flächen sich keine Luftschicht mehr befindet.

b) Messung der Versuchskaliber und Ver- suchsergebnis.

Es wurden Versuche an 5 Kaliberdornen durchge-
führt. Die Messung erfolgte in genau der gleichen Weise wie
an den Stahldrähten mit Hilfe des Optimeters, da bei
dieser Meßmethode die Abplattungskorrekturen berück-
sichtigt werden können.

Z	Versuchskörper:	Mess.m. Endm. kor.mm	+k ₁ μ	+k ₂ μ	tats. Durchm. mm	Länge mm
1	1,02 mm Grenzkaliber Ausschußseite (+ 0,01)	1,03002	0,02	0,26	1,0303	5,170
2	4,0 mm Normalkaliber	3,99989	0,01	0,31	4,0002	10,600
3	4,0 mm Grenzkaliber Ausschußseite (+ 0,012)	4,01219	0,01	0,31	4,0125	3,738
4	10 mm Normalkaliber	9,99992	0,00	0,33	10,0003	ca. 20
5	10 mm Grenzkaliber Ausschußseite (+ 0,015)	10,01512	0,00	0,33	10,0155	4,558

Die Ausführung der Abplattungsversuche an Kaliber-
dornen zwischen zwei Ebenen erfolgte in der gleichen
Weise wie bei den Drahtversuchen. Verwendet wurde das
Stempelpaar mit den 8-mm-Meßflächen, da dieser Meß-
flächendurchmesser bei den meisten Meßmaschinen sich
findet.

Der zu untersuchende Dorn wurde in derselben Weise
zwischen die Meßflächen eingelegt. Das störende Ueber-
gewicht des Griffes und des zweiten Dornes bei Grenz-
kalibern wurde durch ein über eine Rolle geführtes Ge-
gengewicht ausgeglichen.

Es wurden folgende Versuchsergebnisse erzielt:

Kal. Nr.	Bel. kg	A Skle.	A' μ	+f ₂ μ	-f ₄ μ	+f ₁ μ	dM tats. μ
1	3	10,05	0,5507	0,0114	0,0042	0,0013	0,532
	5	16,80	0,9206	0,0191	0,0070	0,0025	0,890
	7	23,47	1,2863	0,0267	0,0098	0,0038	1,243
2	3	4,47	0,2448	0,0051	0,0019	0,0002	0,221
	5	7,58	0,4151	0,0086	0,0032	0,0005	0,376
	7	10,20	0,5589	0,0116	0,0043	0,0007	0,503
3	3	8,87	0,4859	0,0101	0,0037	0,0010	0,466
	5	14,40	0,7890	0,0164	0,0060	0,0018	0,756
	7	20,25	1,1096	0,0230	0,0084	0,0028	1,063

Kal. Nr.	Bel. kg	A Skle.	A' μ	+f ₂ μ	-f ₄ μ	+f ₁ μ	dM tats. μ
4	3	3,30	0,1808	0,0038	0,0014	0,0001	0,156
	5	5,55	0,3041	0,0063	0,0023	0,0003	0,263
	7	7,57	0,4146	0,0086	0,0032	0,0004	0,357
5	3	5,58	0,3055	0,0063	0,0023	0,0004	0,283
	5	9,25	0,5069	0,0105	0,0039	0,0007	0,469
	7	13,08	0,7164	0,0149	0,0055	0,0011	0,663

Die Auswertungen der Beobachtungen werden eben-
falls genau wie bei den Versuchen an Stahldrähten durch-
geführt. Als Endergebnis der Versuche erhalten wir für
den endgültigen Faktor C innerhalb der Versuchsgenauig-
keit praktisch den gleichen Wert.

Kal. Nr.	Länge mm	Bel. kg	M/1 kg μ	M/Mittel μ	c _m	C
1	5,170	3	0,1773	0,17769	0,06610	0,03418
		5	0,1779			
		7	0,1777			
2	10,600	3	0,0736	0,07335	0,04289	0,03443
		5	0,0751			
		7	0,0719			
3	3,738	3	0,1553	0,15233	0,08919	0,03334
		5	0,1511			
		7	0,1519			
4	20,000	3	0,0520	0,05169	0,04103	0,03293
		5	0,0526			
		7	0,0509			
5	4,558	3	0,0942	0,09430	0,07490	0,03414
		5	0,0938			
		7	0,0947			

Damit wird nochmals bestätigt, daß tatsächlich nur die
aufliegende Länge der Mantellinie des Zylinders die Größe
der Abplattung beeinflusst.

Die Meßfehler durch die Abplattung der Kaliber-
dorne, die bei der Messung derselben auf der Meßmaschine
durch den Meßdruck bedingt sind, werden demnach durch
folgende Beziehung wiedergegeben:

$$M = C \cdot 10^{-4} \cdot 1/L \cdot P \cdot \sqrt[3]{e} \text{ cm.}$$

VIII. Gemeinsame Auswertung sämtlicher Zylinderversuche.

Da bei allen Abplattungsversuchen für den Berüh-
rungsfall Zylinder zwischen zwei Ebenen sich innerhalb
der Versuchsgenauigkeit praktisch derselbe endgültige, kon-
stante Faktor C ergab, werden sämtliche Ergebnisse zur
Bestimmung des Mittelwertes verwendet. Es wurden ins-
gesamt 35 Versuchsreihen mit etwa 1000 Beobachtungen
ohne Berücksichtigung der Vorversuche durchgeführt, aus
denen die entsprechenden Werte für den jeweiligen Fak-
tor C errechnet wurden. Bei der Mittelwertbildung wird
die Genauigkeit der einzelnen Werte proportional zur
Zahl der ausgeführten Laststufen angesetzt. Diese Rech-
nung ergibt als Mittelwert einen konstanten Faktor

$$C = 0,033996,$$

und es kann damit die Abplattung eines Zylinders zwi-

schen zwei Ebenen aus der folgenden Beziehung errechnet werden:

$$M = 0,034 \cdot 10^{-4} \cdot 1 \cdot L \cdot P \cdot \sqrt[3]{\rho} \text{ cm.}$$

Um einen Ueberblick über die erreichte Genauigkeit der Versuche zu erhalten, sei die Gaußsche Fehlerrechnung durchgeführt.

Der mittlere Fehler des einzelnen Wertes des Faktors C, der sich als Mittelwert aus einer Versuchsreihe ergab, wird damit:

$$c = \pm 67,647 \cdot 10^{-5} = \pm 1,990 \%,$$

und der mittlere Fehler des Mittelwerts des endgültigen Faktors C wird:

$$E = \pm 11,434 \cdot 10^{-5} = \pm 0,336 \%.$$

Es sind außerdem noch die maximalen Abweichungen vom Mittelwerte von Interesse:

$$\begin{aligned} &= + 124 \cdot 10^{-5} = + 3,644 \%, \\ &= - 174 \cdot 10^{-5} = - 5,114 \%. \end{aligned}$$

Die gefundene Beziehung für die Abplattung der Zylinder soll nun noch in die für die Technik übliche Form gebracht werden. Es wird deshalb statt der Krümmung der Drahtdurchmesser eingeführt und es werden alle Längenmaße in mm angegeben. Als Endergebnis dieser Versuche erhält man dann folgende Formel:

$$M = 0,9228 \cdot 10^{-3} \cdot 1/L \cdot P \cdot \sqrt[3]{D} \text{ mm,}$$

wobei bedeuten:

- M = Abplattung in mm,
- D = Zylinderdurchmesser in mm,
- P = Belastung in kg,
- L = aufliegende Länge in mm.

Die Abplattung eines Zylinders zwischen zwei Ebenen wächst also, wie schon erwähnt, proportional mit der Belastung, umgekehrt proportional mit der tatsächlich aufliegenden Länge des Zylinders und mit der dritten Wurzel aus dem reziproken Durchmesser.

IX. Versuche an gekreuzten Zylindern.

Anschließend wurden nun noch einige Abplattungsversuche für den Berührungsfall zweier gekreuzter Zylinder von gleichen Durchmessern durchgeführt. Wie bereits nachgewiesen wurde, ist die Abplattung einer Kugelfläche gegen eine Ebene dieselbe wie bei der Berührung zweier gekreuzter Zylinder von derselben Krümmung. Der Zweck dieser Versuche sollte sein, festzustellen, ob praktisch dieselben Abweichungen vom Hertzschen Faktor wie bei den Kugelversuchen sich ergeben.

Zuerst wurden Versuche an gekreuzten Stahldrähten durchgeführt, die durch die Krümmungen der Drähte zu keinem sicheren Ergebnis führten. Um diese Fehler zu vermeiden, wurden als Versuchskörper Endmaß-Schnäbel verwendet, die an die Meßflächen der Stempel angesprengt wurden. Der Durchmesser der halbzyklindrischen Ansatzstücke betrug 10 mm. Die Auswertung der Versuche erfolgt nach denselben Beziehungen wie bei den früheren Versuchen an Stahlkugeln.

Bel. kg	A Skle	A' μ	-L ₁₅ μ	+f ₁ μ	+f ₂ μ	-f ₄ μ	dM tats. μ
1	8,50	0,4658	0,0081	0,0081	0,0097	0,0035	0,472
2	15,90	0,8712	0,0161	0,0136	0,0181	0,0066	0,880
3	22,45	1,2301	0,0242	0,0176	0,0255	0,0094	1,240
5	34,67	1,8996	0,0404	0,0241	0,0395	0,0145	1,909
7	46,00	2,5206	0,0565	0,0292	0,0523	0,0192	2,527
10	60,75	3,3288	0,0807	0,0349	0,0691	0,0253	3,327

Bei Bildung des Mittelwertes ist wieder die Genauigkeit der Versuche proportional der Größe des Ausschlages angenommen. Als Mittelwert erhält man dann auf Grund dieser Versuchsergebnisse einen konstanten Faktor:

$$c = 0,69919.$$

Bei den Abplattungsversuchen an Stahlkugeln wurde der Faktor $c = 0,70450$ gefunden, und es ergibt sich damit eine Abweichung des durch die vorliegenden Versuche an gekreuzten Zylindern gefundenen Faktore von

$$- 0,00531 \text{ oder } - 0,754 \%.$$

Damit ist experimentell nachgewiesen, daß die Abweichungen vom Hertzschen Faktor in beiden Berührungsfällen praktisch gleich sind. Dieses Ergebnis der Abplattungsversuche an gekreuzten Zylindern stellt eine gute Uebereinstimmung dar, wenn man berücksichtigt, daß es sich um ein anderes Material handelt, und daß durch das Ansprengen der Meß-Schnäbel die Versuchsgenauigkeit beeinträchtigt wird. Der rechte Winkel der gekreuzten Stellung der Zylinder wurde gefühlsmäßig eingestellt. Wie aber aus den früheren Betrachtungen (s. S. 17) für diesen Berührungsfall hervorgeht, ergibt bereits eine Winkeldifferenz von 1° eine negative Abweichung des konstanten Faktors von ungefähr 1 %.

X. Nutversuche an Stahldrähten.

a) Zweck der Versuche.

Eine der besten Methoden zur Messung des Flankendurchmessers von Außengewinden ist die Dreidrahtmethode. Bei dieser Meßmethode sind Meßfehler durch die Abplattung der Drähte durch den Meßdruck des Instrumentes bedingt. Ihre Abplattung an den ebenen Meßflächen der Tastbolzen der Instrumente kann nach der experimentell gefundenen Beziehung für den Berührungsfall Zylinder gegen Ebene berücksichtigt werden. Außerdem tritt aber eine Abplattung der Drähte an den Gewindeflächen ein; durch den spitzen Winkel der normalen Gewinde wird dieser Meßfehler durch das dadurch bedingte Einsinken der Drähte noch vergrößert.

b) Ergebnis der Versuche und Bestimmung der Reibungszahlen.

Diese Abplattungsversuche wurden an der gleichen Nut durchgeführt wie bei den Nutversuchen an Stahlkugeln. Als Versuchskörper diente ein Stahldraht von 4,08 mm Durchmesser, als oberer Stempel wurde der mit der 6-mm-Meßfläche verwendet.

Die anzubringende Korrektur f_1 ist von der Gestalt des Versuchskörpers abhängig. Sie berücksichtigt den Einfluß der Druckdifferenz der auf den Versuchskörper wirkenden Endbelastung und errechnet sich für den vorliegenden Berührungsfall zu:

$$f_1 = 0,0010287 \cdot A \cdot \sqrt[3]{\frac{\rho_s + \rho_n}{2 \cdot P}} = + 0,0013995 \cdot P^{-1/3} \cdot A \mu,$$

wobei bedeuten,

- ρ_s = Krümmung des Drahtes = $+ 4,903 \text{ cm}^{-1}$,
- ρ_n = Krümmung der Nut = $+ 0,133 \text{ cm}^{-1}$,
- A = Optimetrausschlag in Skalenteilen,
- P = Endbelastung in kg.

Im Versuchsergebnis ist aber außer der durch die Abplattung des Drahtes an den Nutwandungen bedingten Annäherung (D tats.) noch die Abplattung (M_0) des Drahtes an der Meßfläche des oberen Stempels enthalten. Für diesen Teil des Ergebnisses muß die Korrektur f_1 nach der früher abgeleiteten Beziehung für den Berührungsfall Zylinder gegen Ebene ($f_1 = + x \cdot M'/(P - x)$) errechnet werden. Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte für die Korrektur f_1 sind also zusammengesetzt aus den beiden Korrekturen für den Berührungsfall Zylinder in Nut und Zylinder gegen Ebene. Die Größe des Anteils für die Abplattung (M_0) ist aus den früheren Versuchen ermittelt worden.

Die übrigen Korrekturen sind nach den gleichen Beziehungen wie bei den früheren Versuchen zu berechnen. Es ist dann außerdem noch vom korrigierten Versuchsergebnis die jeweilige Größe der Abplattung (M_0) des Drahtes an der Meßfläche des oberen Stempels abzuziehen. Dieser Wert wird nach der experimentell gefundenen Beziehung errechnet.

Bel. kg	A Skle.	A' μ	+f ₁ ' μ	+f ₂ μ	-f ₄ μ	-M ₀ μ	D tats. μ
1	5,54	0,2986	0,0046	0,0062	0,0023	0,049	0,248
2	10,30	0,5644	0,0078	0,0117	0,0043	0,098	0,461
3	14,90	0,8165	0,0103	0,0170	0,0062	0,147	0,659
5	23,37	1,2804	0,0142	0,0266	0,0097	0,244	1,015
7	31,00	1,6986	0,0172	0,0353	0,0129	0,342	1,321

Aus diesen Versuchsergebnissen errechnet sich der konstante Faktor c' tats. ebenfalls in derselben Weise wie bei den Nutversuchen an Stahlkugeln. Es ist:

$$c' \text{ tats.} = \frac{D \text{ tats.}}{(P^{3/2} - P_v^{3/2}) \cdot (\varrho_z + \varrho_n)}$$

wobei: D tats. = Annäherung des Drahtes in der Nut,
P = Endbelastung in kg,
P_v = 1,500 kg = Vorbelastung,
 ϱ_z = Krümmung des betr. Drahtes in cm⁻¹,
 ϱ_n = Krümmung der Nut in cm⁻¹.

Aus dieser Beziehung werden nun für die einzelnen Laststufen die Werte der konstanten Faktoren c' tats. errechnet. Der Mittelwert c' tats. aus der gesamten Versuchsreihe wird:

$$c' \text{ tats.} = 0,27118.$$

Dieser Wert wird mit dem theoretischen Faktor c' theor. verglichen, der sich auf Grund der korrigierten Hertzschen Theorie ergibt. Dafür ist anzusetzen:

Krümmungen des Drahtes:

$$r_{11} = r_z = +0,204 \text{ cm}; \quad \varrho_z = +4,903;$$

$$r_{12} = \infty; \quad \varrho_{12} = 0.$$

Krümmungen der Nut:

$$r_{11} = r_n = +7,500 \text{ cm}; \quad \varrho_n = +0,133;$$

$$r_{12} = \infty; \quad \varrho_{12} = 0.$$

$$2 \cdot (A + B) = 5,036, \quad 2 \cdot (A - B) = 4,770$$

$$\cos \tau = 0,946, \quad \tau = 19^\circ 0'.$$

Aus der Größe des Hilfwinkels τ kann nun mit Hilfe der Tabelle (Seite 3) nach Hertz der hier noch anzubringende Zusatzfaktor μ entnommen werden: $\mu = 3,900$.

Die Abplattung des Drahtes an der Nutwandung kann somit nach der folgenden Formel bestimmt werden:

$$M_n = \frac{0,70450 \cdot 10^{-4}}{\mu \cdot \sqrt{2}} \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot (\varrho_z + \varrho_n)} \text{ cm,}$$

und die Größe des konstanten, theoretischen Faktors ergibt sich dann bei Berücksichtigung des Einsinkens des Drahtes durch die Abplattung zu:

$$c' \text{ theor.} = 0,28676.$$

Es kann also eine Abweichung des experimentell gefundenen Faktors von 0,01558 oder 5,43 % festgestellt werden.

Die Abweichung der beiden Faktoren wird auch hier wieder erklärt durch die Reibung des Drahtes an den Nutwandungen. Die Berechnung des Reibungswinkels ergibt:

$$\sin \varphi = C \cdot \sin 60^\circ \pm \sqrt[3]{C^2 \cdot \sin^2 60^\circ + \cos^2 60^\circ - C^2}.$$

In dieser Formel ist:

$$C = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{C \text{ theor.}}{C \text{ tats.}} \right)^{3/2} = 0,54370.$$

Werden die Zahlenwerte für C und für die Winkelfunktionen des Nutwinkels von 60° in die obige Formel eingesetzt, so ergeben sich folgende Werte:

$$\sin = 0,05122,$$

$$\text{Reibungswinkel } \varphi = 2^\circ 56'$$

$$\text{Reibungszahl } \mu = \tan \varphi = 0,0512.$$

Bei den vorliegenden Versuchen erhält man eine um etwa 25 bis 30 % kleinere Reibungszahl gegenüber den Ergebnissen bei den Nutversuchen an Stahlkugeln. Die Druckflächen bei der Berührung eines Zylinders mit einer gekrümmten Fläche sind bedeutend größer als die Druckflächen bei der Berührung einer Kugel mit derselben Fläche und unter sonst gleichen Verhältnissen. Damit ist für den vorliegenden Berührungsfall der spezifische Druck geringer. Die Differenz der Reibungszahlen ist also wohl durch den geringeren spezifischen Druck für den Berührungsfall Zylinder in Nut zu erklären, da die Reibungsziffer theoretisch mit dem Flächendruck wächst.

XI. Zusammenfassung.

Auf Grund der Abplattungsversuche an Stahlkugeln ist nachgewiesen worden, daß die Hertzschen Formeln zur Berechnung der Abplattung (M) einer Kugel zwischen zwei Ebenen praktisch nicht vollkommen erfüllt sind. Die Hertzschen Beziehungen (M proportional $P^{3/2} \cdot \varrho^{1/2}$) für die Belastung (P) und die Krümmungen (ϱ) werden also richtig bestätigt. Der experimentell gefundene, konstante Faktor ist aber um — 9,5 % kleiner als der Hertzsche Faktor.

Die Versuche des National Physical Laboratory ergaben ebenfalls eine negative Abweichung des Hertzschen Faktors und zwar wurde als Ergebnis der Versuche aus dem Jahre 1921 eine Abweichung von ungefähr — 4,2 % festgestellt, während 1923 dieses Ergebnis geändert wurde, und eine Abweichung von ungefähr — 16,2 % angegeben wird.

Das Ergebnis der vorliegenden Versuche fällt also ungefähr in die Mitte der englischen Beobachtungen. Dabei ist aber eine bedeutend höhere Genauigkeit mit einem mittleren Fehler von $\pm 0,048$ % für den Mittelwert des konstanten Faktors erreicht worden. Der Hertzsche Faktor wurde unter Benutzung von normalen Werten für den Elastizitätsmodul ($E = 2 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$) und für die Poissonsche Konstante ($\nu = 0,29$) für Stahl errechnet. Durch die mangelnde Kenntnis der Materialkonstanten der verwendeten Versuchskörper ist eine Unsicherheit für die Abweichung gegen den Hertzschen Faktor und für den Vergleich mit den englischen Versuchen von maximal — 6,0 % oder + 1,7 % möglich. Aus der Größe der Abweichungen gegen den Hertzschen Faktor kann man schließen, daß diese nur zum Teil aus der Unsicherheit der Materialkonstanten bei der Berechnung des Faktors hervorgehen können, und daß sie hauptsächlich dadurch bedingt sind, daß die Voraussetzungen für die Hertzsche Theorie nur annähernd praktisch erfüllt sind. Ein Einfluß der verschiedenen Werkstoffe auf die Größe der Abplattung konnte z. B. praktisch bei den Versuchen an Stahlkugeln und an gekreuzten Zylindern (Meß-Schnäbel für Paralleldmöße) nicht festgestellt werden.

Auf Grund der Ergebnisse dieser beiden verschiedenen Berührungsfälle, bei denen praktisch die gleichen Abweichungen gegen den Hertzschen Faktor festgestellt wurden, kann man schließen, daß auch für die übrigen Fälle dieselbe Abweichung von der Theorie besteht.

Die Abplattungen für die wichtigsten Berührungsfälle können also auf Grund dieser Versuchsergebnisse nach folgenden Formeln errechnet werden:

1. Kugel gegen eine Ebene:

Bei der Berührung einer Kugelfläche mit einer Ebene ist die Abplattung:

$$M = 1,913 \cdot \sqrt[3]{P^2 D} \text{ in } \mu.$$

wobei bedeuten:

M = Abplattung in μ ,
 P = Belastung in kg,
 D = Kugeldurchmesser in mm.

2. Kugel gegen zwei Ebenen:

In der Praxis liegt meist der Berührungsfall Kugel zwischen zwei Ebenen vor, und in diesem Fall erhalten wir die doppelte Abplattung:

$$M = 3,825 \cdot \sqrt[3]{P^2/D} \text{ in } \mu.$$

3. Kugel gegen Kugel:

Berühren sich zwei Kugeln verschiedener Größe, so ist die Abplattung:

$$M = 1,913 \cdot \sqrt[3]{\frac{P^2 \cdot (D_1 + D_2)}{D_1 \cdot D_2}} \text{ in } \mu,$$

wenn D_1 und D_2 die Durchmesser der zwei Kugeln in mm sind.

Handelt es sich um die Berührung zweier gleichgroßer Kugeln, so vereinfacht sich die Formel zu:

$$M = 2,409 \cdot \sqrt[3]{P^2/D} \text{ in } \mu.$$

4. Gekreuzte Zylinder:

Die Berechnung der Abplattung zweier gekreuzter Zylinder mit den Durchmessern D_1 und D_2 ist bereits etwas umständlicher, da in diesem Falle zuerst der Hilfs-
 winkel τ errechnet werden muß aus:

$$\cos \tau = \frac{D_2 - D_1}{D_1 + D_2}.$$

Unter Benutzung des Hilfs winkels τ muß dann aus der Tabelle nach Hertz (Seite 3) der Zusatzfaktor μ entnommen werden, und die Abplattung kann dann errechnet werden:

$$M = \frac{1}{\mu} \cdot 1,720 \cdot \sqrt[3]{\frac{P^2 \cdot (D_1 + D_2)}{D_1 \cdot D_2}} \text{ in } \mu.$$

Handelt es sich um die Berührung zweier Zylinder gleicher Größe in gekreuzter Stellung, so vereinfacht sich die Formel bedeutend, und man erhält die gleiche Formel wie für die Abplattung Kugel gegen eine Ebene:

$$M = 1,913 \cdot \sqrt[3]{P^2/D} \text{ in } \mu.$$

5. Kugel gegen Gewindeflanke:

Für den Berührungsfall Kugel gegen Gewindeflanke muß ebenfalls der Zusatzfaktor μ aus der Tabelle (Seite 3), nach Hertz unter Benutzung des Hilfs winkels τ ermittelt werden. Sind mit D der Durchmesser in mm und mit R_1 und R_2 die Hauptkrümmungsradien der betreffenden Schraubenfläche bezeichnet, so ist der Hilfs-
 winkel τ :

$$\cos \tau = \frac{1/R_1 - 1/R_2}{4/D + 1/R_1 + 1/R_2}.$$

(Die Bestimmung der Hauptkrümmungsradien der Schraubenflächen fällt außerhalb des hier behandelten Problems. Die Vorzeichen der Hauptkrümmungen sind entsprechend zu berücksichtigen.)

Die Abplattung der Kugel an der Gewindeflanke kann dann nach der folgenden Beziehung errechnet werden:

$$M_f = \frac{1}{\mu} \cdot 1,205 \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot (4/D + 1/R_1 + 1/R_2)} \mu.$$

Unter der Belastung P ist hier die Komponente des Meßdruckes des Instrumentes zu verstehen, die durch die Kugel auf die Gewindeflanke wirkt.

Durch die Abplattung M_f der Kugel an der Gewindeflanke ist ein zusätzliches Einsinken der Kugel bedingt, und die gesamte Annäherung der Kugel ist dann:

für metrisches Gewinde: $M_g = 2 \cdot M_f$
 und für Whitworth-Gewinde: $M_g = 2,166 \cdot M_f$

Da bei der Nulleinstellung des Instrumentes für Außengewinde die beiden Kugeln einander unter dem Meßdrucke berühren, so ist diese Abplattungsdifferenz:

$$M_k = 2,409 \cdot \sqrt[3]{P^2/D} \text{ in } \mu$$

abzuziehen. Bei den Instrumenten zur Messung des Flankendurchmessers von Innengewinden erfolgt die Einstellung nach einer Endmaß-Rachenlehre und für diesen Berührungsfall (Kugel gegen Ebene) errechnet sich die Abplattungsdifferenz nach der Formel:

$$M_k = 3,825 \cdot \sqrt[3]{P^2/D} \text{ in } \mu.$$

Berücksichtigt man weiter, daß die gesamte Annäherung M_g auf beiden Seiten des Gewindes auftritt, so ergibt sich der gesamte Meßfehler in μ zu:

$$F = 2 \cdot M_g - M_k.$$

Zu diesem Ergebnisse sei bemerkt, daß das Einsinken für den Fall ohne Reibung berechnet wurde, und daß auf Grund der Nutversuche an Stahlkugeln für geschliffene Gewinde mit Reibungszahlen von ungefähr $\mu = 0,07$ zu rechnen ist. Durch die auftretende Reibung liegt in dem Ergebnis für F eine Unsicherheit, die maximal bis zu ungefähr 10 % betragen kann.

6. Zylinder gegen Gewindeflanke.

Als letzter für die Meßtechnik wichtiger Berührungsfall, der mit Hilfe der korrigierten Hertzschen Theorie erfaßt werden kann, soll der Rechnungsgang für die Abplattung eines Zylinders an der Gewindeflanke angegeben werden. Für diesen Fall bereitet die Bestimmung des Hilfs winkels τ größere Schwierigkeiten. Es sind entsprechend mit D der Durchmesser des Zylinders in mm und mit R_1 und R_2 die Hauptkrümmungsradien in mm der betreffenden Schraubenfläche bezeichnet. Es müssen nun die Werte für $2 \cdot (A + B)$ und $2 \cdot (A - B)$ berechnet werden:

$$(A + B) = 2/D + 1/R_1 + 1/R_2$$

$$2(A - B) = \sqrt[3]{(2/D)^2 + 2 \cdot (2/D) \cdot (1/R_1 - 1/R_2) \cdot \cos 2\omega + (1/R_1 - 1/R_2)^2}$$

Mit ω ist der Winkel bezeichnet, den die Ebenen der entsprechenden Hauptkrümmungen miteinander bilden.

Der Hilfs winkel τ kann aus der Beziehung:

$$\cos \tau = \frac{2(A - B)}{2(A + B)}$$

berechnet werden. Es wird nun aus der Tabelle (Seite 3) der entsprechende Zusatzfaktor μ aufgesucht, und die Abplattung des Zylinders an der Gewindeflanke kann nunmehr berechnet werden:

$$M_f = \frac{1}{\mu} \cdot 1,205 \cdot \sqrt[3]{P^2 \cdot (2/D + 1/R_1 + 1/R_2)} \text{ in } \mu.$$

Für die Berechnung des endgültigen Meßfehlers F für die Dreidrahtmethode unter dem Meßdruck des betreffenden Instrumentes ist dann noch die Abplattung der Drähte an den Meßflächen hinzuzufügen. Das Einsinken der Drähte durch die Abplattung an den Gewindeflanken ist in derselben Weise wie vorher zu berücksichtigen.

7. Zylinder zwischen Ebenen:

Im zweiten Teile der vorliegenden Arbeit wurde versucht, den außerordentlich wichtigen Berührungsfall Zylinder zwischen zwei Ebenen zu klären, der mit Hilfe der Hertzschen Theorie nicht zu erfassen ist. Auf Grund der Versuche wurde für die Abplattung eine Beziehung aufgestellt, und es wurde eine für die Meßtechnik vollkommen genügende Genauigkeit des Endergebnisses von $\pm 0,336\%$ erreicht. Die Abplattung eines Zylinders zwischen zwei Ebenen kann demnach nach der folgenden Formel errechnet werden:

$$M = 0,923 \cdot P/L \cdot \sqrt[3]{1/D} \text{ in } \mu,$$

wobei bedeuten:

M = Abplattung in μ ,
 P = Belastung in kg,
 D = Zylinderdurchmesser in mm,
 L = aufliegende Länge in mm.

Bezeichnet man mit P' die Belastung je Längeneinheit in kg/mm, so lautet die Formel:

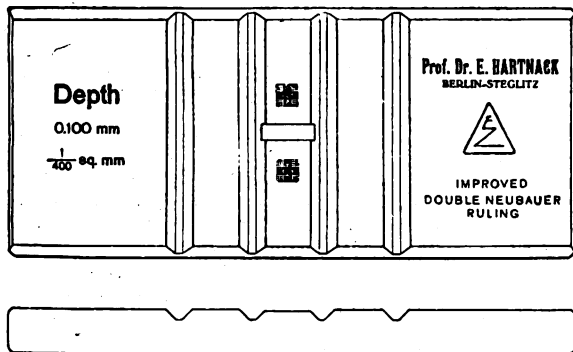
$$M = 0,923 \cdot P' \cdot \sqrt[3]{1/D} \text{ in } \mu.$$

Nachrichten aus der Industrie

Haemacytometer.

Genauigkeit ist ein überaus wichtiger Faktor beim Bau von Blutkörperzählapparaten; ein ganz geringfügiger Irrtum in der Gradeinteilung der Pipetten, in der Tiefe der Zählkammer oder der Linienungsabmessungen beeinträchtigt das Zählen und kann die sich ergebenden Diagnosen illusorisch machen.

Die Genauigkeit der Zählnetze in der Länge und Breite sowie Tiefe der verschiedenen Kammern entspricht den höchsten Anforderungen, sowie gewissen amtlichen Vorschriften, welche eine Toleranz von $2/1000$ mm (gemessen in der Mitte des Zählnetzes) vorschreibt. Der Zählapparat besteht aus der kittlosen Zählkammer und den



Mischpipetten. Die kittlose Zählkammer ist aus einer massiven Glasplatte herausgearbeitet und besitzt, im Gegensatz zu älteren gekitteten Systemen, keine Teile, die sich verändern oder abspringen können. Sie ist aus diesem Grunde unempfindlich gegen Witterungseinflüsse und sterilisierbar, auch ist sie seitlich offen und daher unabhängig vom Luftdruck. Die mittlere hochglanz polierte Fläche ist mit höchster Genauigkeit $1/10$ mm tiefer geschliffen, als die daneben liegenden Flächen, die zur Auflage des Deckglases dienen, so daß beim Auflegen des Deckglases zwischen diesen und dem Mittelfeld ein $1/10$ mm tiefer Hohlraum entsteht, in dem die Zählung der Blutkörperchen vorgenommen wird. Auf dieser mittleren Fläche befindet sich das Zählnetz, gebildet aus Quadraten von $1/20$ mm Seitenlänge.

Hersteller: Firma Prof. Dr. E. Hartnack, Berlin-Steglitz, Schildhornstr. 1.

Fachliteratur

Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.

Walter Frost. Bacon und die Naturphilosophie. (Geschichte der Philosophie in Einzeldarstellungen. Abt. V. Die Philosophie der neueren Zeit II, Band 20). 504 Seiten mit einem Bildnis Bacons. Verlag Ernst Reinhardt, München 1927. Mk. 10.—.

Man hat die Technik vielfach als angewandte Naturwissenschaft bezeichnet; sie unterscheidet sich dadurch von ihr, daß diese nur die Natur, ohne auf den Zweck zu achten, erkennen, jene aber sie beherrschen will. Diese ihre Aufgabe aber kann sie nur durchführen, wenn sie sich mit dem gesamten Rüst- und Arbeitszeug versieht, das ihr die Naturwissenschaften einschließlich der Mathematik liefern. So hat auch die Technik ein Interesse an der Geschichte der Naturwissenschaft. Welche Zeit-epoche ist dabei anziehender als der Uebergang vom Mittelalter zur Neuzeit, in dem die wichtigsten Grundlagen der Mechanik geschaffen wurden. In jener Zeit gab es noch kein Spezialistentum wie heute; gerade der damals moderne Naturforscher mußte sich auch mit den philosophischen Strömungen seiner Zeit auseinandersetzen. So bietet auch die Naturphilosophie jener Epoche für den Techniker ein interessantes Feld. Am Beginn dieser Epoche steht Francis Bacon viel gerühmt und viel ge-

schmäht. Ihm ist der erste Teil des vorliegenden Buches gewidmet. Es behandelt: 1. Sein Leben und seine politischen Schicksale; 2. seine wissenschaftliche Gesamtpersönlichkeit und geschichtliche Bedeutung; 3. seine Logik; 4. Bacon als Encyklopädist; 5. seine Ethik und seine Scientia Civilis.

Daran schließt sich logisch im zweiten Teil die neuere Naturphilosophie, die in folgende Abschnitte geteilt ist: 1. Das Ringen der Philosophie mit den Tatsachen der modernen Naturwissenschaft. 2. Die ersten Aufgaben der Chemie. 3. Lionardo da Vinci. 4. Kopernikus und Kepler. 5. Galilei. 6. Die Erneuerung der Atomistik. 7. Huyghens und Newton. Angefügt sind ein bibliographischer Wegweiser und zahlreiche Anmerkungen.

Rundschau

Werkzeug-Kataloge der AEG. Die AEG versorgt die verschiedenen Werkstätten von einer Zentralstelle, der Werkzeug-Handelsabteilung, aus, mit den nötigen Werkzeugen. Im Interesse der Typenbeschränkung, vor allem einer vereinfachten Lagerhaltung, ist aus den auf dem Markt befindlichen das in Bezug auf Ausführungen und Abmessungen sowie auf Güte geeignetste, unter möglichster Einschließung der vom NDI genormten Werkzeuge herausgesucht. Soweit eine Normung nicht erfolgt oder auch nicht zu erwarten ist, sind gewissemaßen Fabriknormen gebildet (leider machen die DI-Normen dabei noch nicht 10 % aus). Diese Auswahlreihe ist in 4 Katalogen: Meßwerkzeuge, Schneidwerkzeuge, Handwerkzeuge und Ausrüstungsteile, Tischlereiwerkzeuge, zusammengestellt. Auf Grund der langjährigen Erfahrungen hat sich so ein für die Bedürfnisse der Metallbearbeitungswerkstätten recht brauchbares Handbuch für den Einkauf und den Betrieb ergeben, das für alle Werkstätten des ausgedehnten AEG-Betriebes, der die Herstellung feinster elektrischer Meßgeräte bis zu den größten Dampfturbinen umfaßt, ausreicht. Es dürfte auch für andere Werkstätten eine geeignete Unterlage bieten, die naturgemäß je nach dem Produktionsprogramm einzuschränken und zu erweitern wäre. Zu bedenken bleibt selbstverständlich, daß eine derartige Auswahl immer bis zu einem gewissen Grade subjektiv ist, denn häufig sind die Ausführungen der Werkzeuge verschiedener Firmen durchaus gleichwertig, während in diesen Katalogen nur die Form einer Firma aufgenommen werden konnte. Mit diesem — in der Sache liegenden — Vorbehalt wird aber eine solche Auswahlzusammenstellung großen Nutzen stiften können. B.

Achtung — Diebstahl!

In der Nacht vom 23. zum 24. Juni wurde im Geschäft des Optikers Hermann Winkler, Kassel, Kölnische Straße 18, eingebrochen. Ein Täter wurde erwischt, der zweite entkam. Es fehlen außer einem großen Geldbetrag noch folgende Sachen:

Ica Minimum Carmos 9/12 mit Tessar 4.5 15 cm ohne Hinterlinse, Objektiv Nr. 489 694
Tropen Adoro 6/9 Tessar 4.5 Comp. Nr. 505 029
Patent Etuis Kamera 9/12 ohne Trieb Trioplan 4.5 Ibsor Nr. 381 069/16 566
Patent Etuis Kamera 9/12 dopp. Auszug Trioplan 4.5 Ibsor Nr. 381 065/16 588
Patent Etuis Kamera 9/12 dopp. Ausz. Tessar 4.5 Comp. Nr. 703 768/16 675
Patent Etuis Kamera 6/9 Trioplan 4.5 Ibsor Nr. 381725/13175
Patent Etuis Kamera 6/9 Xenar 4.5 Ibsor Nr. 154 451/11 908
Plaubel Makinar 6/9 Anticomar 2.9 Compur Nr. 17 157
Ikarette 6/6 Preminar 4.5 Compur
Luxus Cocarrette Tessar 4.5 Compur (Format 6/9)
Cocarrette 5/8 Citonar 6.3 Compur Kamera Nr. 6 031 587
Voigtländer Rollfilm 6/9 Skopar 4.5 Compur Nr. 50 848 und 294 822
Voigtländer Rollfilm 6/9 Skopar 4.5 Ibsor
Voigtländer Rollfilm 5/8 Skopar 4.5 Compur Nr. 53 458 und 505 120
Zeiss Silvarmar 6/30 Einzeleinstellung
Hensolt Jagd Dialyt 6×42 Nr. 82 363
Busch Perimutt Multinett vernickelt
Hensolt Jagdglas Porro 6/30 Nr. 80 825
Kameras sind alle ohne Kassetten. Schaden ist nicht gedeckt.
Beim Angebot von obigen Gegenständen bitte den Anbietenden sofort feststellen zu lassen.

Werkstofftagung Berlin 1927.

Auf Aufgabe, Ziele und Aufbau der Ende Oktober d. Js. in Berlin stattfindenden Werkstofftagung ist bereits in Nr. 10 (S. 108) des laufenden Jahrganges hingewiesen. Nähere Auskunft und weitere Ausführungen darüber bringt die Werbeschrift W 3, die von dem Büro der Werkstofftagung (Berlin, Ingenieurhaus) bezogen werden kann. Wir ersehen daraus, daß die Programme der einzelnen Abteilungen nunmehr endgültig festliegen, daß die Werkstoffvorträge eine wesentliche Erweiterung erfahren haben, und daß ein Beirat der Verbraucher gebildet ist, zu dem jeder Interessent als Mitarbeiter willkommen ist.

Die Vorbereitungen sind sehr weit gediehen, an ihrer Durchführung arbeiten weite Kreise der Behörden, der Industrie, der Wissenschaft und des Handwerks mit.

Als besonders erwähnenswerte Punkte der Werkstoffschau nennen wir die allseitige Prüfung der Werkstoffe, namentlich auch die betriebsmäßige Unterstützung von Lagern, aus der großen Zahl der Werkstoffvorträge die über Rostschutz durch Verchromen und Vercadmiumen, über Maßhaltigkeit der Werkstoffe beim Verchromen und über die Ursache der Sprödigkeit gezogener Schraubenstähle. Diese kurze Aufzählung soll nur ein kleines Bild davon geben, wie weit der Rahmen gespannt ist. Es dürfte jeder irgendwie mit der Technik und der Metallbearbeitung Verknüpfte Vorführungen und Themen finden, die ihm auf seinen besonderem Arbeitsgebiet zu fördern geeignet sind.

B.

Denkschrift über „Die Maschinenindustrie der Welt“.

Bestimmt für das Komitee B des Vorbereitenden Ausschusses der Internationalen Wirtschaftskonferenz des Völkerbundes. 194 Seiten. Berlin-Charlottenburg, Oktober 1926. Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten (VDMA). Karl Lange.

Die vorliegende Denkschrift, eine erste Studie über die Lage des Maschinenbaus der Welt verdankt ihre Entstehung einem an Deutschland ergangenen Ersuchen der Kommission B des Vorbereitenden Ausschusses der internationalen Wirtschaftskonferenz des Völkerbundes. Das darin wieder gegebene Zahlenmaterial und vor allem die Angaben über die Zolltarife ruht im wesentlichen auf amtlichen Unterlagen Deutschlands und des Auslandes, während in einigen Fällen, wie bei der Erfassung der Produktion, der Zahl der beschäftigten Arbeiter, der Arbeitsstunden usw. daneben auf die Erhebungen privater Organisationen zurückgegriffen werden mußte. In den Begriff „Maschinenindustrie“ sind die elektrotechnischen Erzeugnisse und die Kessel nicht mit einbezogen, wohl aber die Lokomotiven.

Die Denkschrift gliedert sich in: 1. Vorläufiger Bericht über die wesentlichen Entwicklungsbedingungen der Maschinenindustrie in den letzten Jahren; 2. Produktionsmöglichkeit (Kapazität); 3. Die tatsächliche Produktion; 4. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter, Zahl der Arbeitslosen; 5. Arbeitsstunden, Arbeitsleistung; 6. Löhne; 7. Verwendete Rohstoffe; 8. Zolltarife, Ein- und Ausfuhrverbote und -befreiungen; 9. Aus- und Einfuhr; 10. Verbrauch auf die Kopzahl und nach Ländern; 11. Preise; 12. Industrielle Organisationen, Ein- und Verkaufsverbände. In einem Anhang ist das statistische Material zusammengestellt, wobei im jeden Fall Quelle und Wege zur Erlangung der gegebenen Zahlen mitgeteilt werden, so daß man sich sehr leicht ein Bild über ihre Genauigkeit machen kann. Dabei ist durchweg sehr sorgfältig kritisch zu Werke gegangen.

Es liegt hiermit eine außerordentlich reichhaltige und nach allen Richtungen hin durcharbeitete Sammlung über die Maschinen-Industrie der Welt vor, deren nüchterne Zahlen und Diagramme doch so außerordentlich beredt sprechen. Sie zeigen in großer Deutlichkeit, wie sich Produktion und Märkte durch den Krieg verschoben haben und wie unser Vaterland dadurch zurückgedrängt ist. Dem Wirtschaftler wird diese Denkschrift eine außerordentlich wertvolle Fundgrube sein, in der er immer und immer wieder mit Erfolg schürfen wird.

B.

Farben für Maschinen und Apparate.

Vor kurzem hat der Deutsche Normenausschuß das Normblatt DIN 1841 „Farben für Maschinen und Apparate, Ton und Glanzgrad“ als Vornorm herausgegeben.

Allen Interessenten wird empfohlen, sich dieser Vornorm zu bedienen und ihre Erfahrungen dem Deutschen Normenausschuß, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 47, bekannt zu geben.

Im Auslande erscheinende Zeitungen und Zeitschriften werden, obwohl sie durch die Post bequemer und billiger bezogen werden können, häufig unmittelbar bei den Verlegern oder bei auswärtigen Zeitungsagenturen bestellt, die sie unter freigemachtem Streifband versenden müssen. Es wird infolgedessen darauf hingewiesen, daß die Postanstalten Bestellungen auf Zeitungen und Zeitschriften aus folgenden Ländern entgegennehmen: Belgien, Dänemark, Estland, Finnland, Frankreich, Freie Stadt Danzig, Großbritannien und Irland, Italien, Lettland, Litauen einschl. Memelgebiet, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Oesterreich, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakei, Ungarn und Vereinigte Staaten von Amerika. Zur Sicherstellung einer pünktlichen Lieferung empfiehlt es sich, die im Ausland erscheinenden Zeitungen möglichst schon 14 Tage, die in Amerika erscheinenden Zeitungen so gar mindestens vier Wochen vor Beginn der Bezugszeit zu bestellen. Von bereits vorhandenen Beziehungen werden die Zeitungsgelder rechtzeitig vor Ablauf der Bezugszeit durch die Zusteller eingezogen.

Wetzlar. In dem Konkursverfahren über das Vermögen des Kaufmanns Heinrich Oehler, des Inhabers der Firma Heinrich Oehler, Optische Werke, in Wetzlar, wird zur Abnahme der Schlußrechnung des Verwalters, zur Erhebung von Einwendungen gegen das Schlußverzeichnis der bei der Verteilung zu berücksichtigenden Forderungen und zur Beschlußfassung der Gläubiger über die nicht verwertbaren Vermögensstücke und über die Erstattung der Auslagen und die Gewährung einer Vergütung an die Mitglieder des Gläubigerausschusses der Schlußtermin auf den 18. August 1927, vormittags 9½ Uhr, vor dem Amtsgericht, hierselbst, bestimmt. Die Vergütung des Konkursverwalters ist auf 291 RM. einschließlich barer Auslagen festgesetzt. Als weitere Vergütung ist ihm eine Forderung an Ernst Befort, Wetzlar, im Betrage von 150.64 RM. überwiesen.

Forschungs- und Bildungswesen

Bericht über die Sitzung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Optik am 22. Juni 1927.

Anwesend waren 35 Herren und zwar die Mitglieder: Berek, Flüge, H. Fricke, Friedel, Gehrke, Graff, Hahn, Hauser, Hämmler, Hinrichs, Jentzsch, Kallenbach, Keil, Leß, Lihotzky, Martin, Noteboom, Schilling, Spanuth, Staeger, Stumpf, Thorner, Volkmann, Weiß, Wetthauer sowie 9 Gäste.

Der Vorsitzende gedachte in warmen Worten unseres verstorbenen Mitgliedes Geheimrat Prof. Dr. Mieth, dessen Andenken die Versammlung durch Erheben von den Plätzen ehrte. Es folgten dann der Vortrag des Herrn Prof. Thorner, der durch Demonstrationen ergänzt wurde. In der Diskussion zum Vortrag von Herrn Dr. Lihotzky ergriff Herr Prof. Jentzsch das Wort. Zum Schluß gab Herr Prof. Berek einen Ueberblick über seinen letzten Vortrag, den er durch wertvolle Nachträge ergänzte. An der Diskussion beteiligten sich die Herren Dr. Jentzsch, Dr. Lihotzky, Dr. Kraft und Dr. Volkmann.

Aus Vereinen und Verbänden

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh.

Fachschule für Feinmechanik



einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik

Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Hauptverein.

Im **Mitgliederverzeichnis** ist folgendes nachzutragen:

Textor, Fritz c/o Mr. A. Kutroff, New York, 1150 Broadway, U. S. A.

Stöff, Ernst, Ingenieur, 2600 Cass-Street, La Crosse, Wisc., U. S. A.

Leins ist nicht Feinmechaniker sondern Werkmeister.

Hauptversammlung:

Der genaue Bericht mit dem Wortlaut der Beschlüsse ist sicher im Besitze jeden Mitglieds und hat hoffentlich überall Anerkennung gefunden. Ganz besonders möchte ich die Nachschrift unseres Kassierers der Beachtung empfehlen. Dem Bericht haben wir das Mitgliederverzeichnis beigelegt, in dem sich trotz aller Korrekturen noch einige Fehler eingeschlichen haben.

Wohnungsänderungen sind sowohl bei der

Geschäftsstelle der VEFS als auch bei demjenigen Postamt anzumelden, das die Zeitschrift zugestellt hat, denn nur dadurch ist eine ordnungsmäßige Zustellung gesichert.

Außer dem Bericht und dem Mitgliederverzeichnis befindet sich in der Sendung noch der Jahresbericht der Fachschule 1925/26 und eine Sonderausgabe der Süddeutschen Zeitung zur Jubelfeier des Württg. Bezirksvereins des V. D. I., in welcher die Vorträge enthalten sind.

Beim Sommernachtsfest des V. D. I. in der Liederhalle, zu dem die VEFS eine Ehrenkarte erhalten hatte und dem der Vorsitzende der Vereinigung anwohnte, kam ein fantastisches Bühnenspiel zur Vorführung, bei dem sich sowohl Urmenschen als auch Uebermenschen neben dem Techniker — dem Bezwinger beider — einstellten. Danach führten echte „Schwabenmädels“ eine interessante Schau württembergischer Industrieerzeugnisse vor, welche nach Schluß des Spiels zur Verlosung freigegeben wurden. In einer Harmonikwerkstatt konnte die frühere Handarbeitsweise bewundert werden und in einer Kojie der Firma Junghans wurden Proben eines tadellosen, echt Schwarzwälder „Uhrenöles“ abgegeben, dessen sonderbare Zusammensetzung viel Interesse erweckte und das auch auf den Menschen belebend wirkte.

Stellenvermittlung:

1. Philips' Glühlampenfabriken A.-G. Eindhoven (Holland) sucht zu baldigem Eintritt Feinmechaniker. Es wird nur auf Bewerbungen von erstklassigen Fachleuten reflektiert. — Bewerbungen an obige Firma unter „Mechaniker“ mit Beifügung von Zeugnisabschriften und Lebenslauf an die Abteilung „Arbeit“ erbeten.

2. Die Abteilung Mölke des „Elektrizitätswerk Schlesien A.-G. Breslau in Mölke, Post Ludwigsdorf, Kr. Neurode i. Schles.“, sucht für ihr Kraftwerk in Dauerstellung per sofort einen tüchtigen, möglichst älteren Elektromechaniker. Derselbe muß erstklassige Erfahrung in Ueberwachung und Reparatur sämtlicher elektrischer Meßgeräte, sowie in der allgemeinen Meßtechnik besitzen. Ferner muß derselbe in der Lage sein, Ersatzteile in eigenen Werkstätten anzufertigen, Relais, Zähler, Wassermesser und Dampfmesser instandhalten. — Bewerbungsschreiben mit Angabe von Referenzen an die obige Firma einreichen.

3. Für Staatsbetrieb in der Nähe Stuttgarts werden Schwachstrom-Mechaniker, bes. in Fernmeldetechnik bewandert, nicht unter 20 Jahre alt, gesucht. — Bewerbungen mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften zur Weitergabe an die Geschäftsstelle.

4. Unser Mitglied Kröplin in Bützow i. Mecklbg., sucht einige tüchtige Feinmechaniker für optische Meßinstrumente. — Bewerbungen direkt an die obige Firma.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am 7. Juli trafen sich eine große Anzahl Mitglieder und wanderten durch die schattig-kühlen Anlagen nach dem Kursaal, wo sich schon eine Anzahl Cannstatter und einige weniger fußtchtige Mitglieder eingefunden hatten. Bei guter Unterhaltung und angenehmer Musik verging die Zeit rasch und gerne wurde das Angebot der Cannstatter Freunde angenommen, noch einen Kaffee zu trinken, was aber nur noch durch ganz intensive Bemühungen der Einheimischen ermöglicht wurde, denn Cannstatt scheint eine äußerst solide Bevölkerung zu haben.

Die große Beteiligung an unseren Monatsstammtischen — es waren annähernd 20 Teilnehmer — deutet darauf hin, daß wir mit dieser Einrichtung den Geschmack unserer Mitglieder getroffen haben. Wir bitten daher, schon jetzt den 4. August vorzumerken, an welchem ein Stammtisch am Jägerhaus auf dem Hasenberg stattfindet. Genauere Angaben durch besondere Einladung und am Stammtisch.

A. K.

Verein Berliner Mechaniker.

Beitrittserklärungen zum Verein sind an den Schatzmeister Herrn Fritz Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2, zu richten. Der Mitgliedsbeitrag beträgt 2 Mark vierteljährlich und ist vor Anfang des Vierteljahres zahlbar, die Einschreibgebühr beträgt 1 Mark. Bei Zahlung durch Postscheck (Postscheckamt Berlin Nr. 17171, Fritz Harrwitz, Nikolassee) ist der Verwendungszweck der Zahlung auf dem Abschnitt anzugeben. Der Verein bietet seinen Mitgliedern Fachvorträge, Besichtigungen fachlich

interessanter Anlagen und kostenlose Lieferung dieser Zeitschrift.

Wegen Benutzung der Vereinsbibliothek wende man sich an den Bibliothekar Herrn M. Hörnig, Berlin SW 29, Arndtstr. 37.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 30. Juni 1927.

42 c, 3. M. 98 490. Stativ. Metallwerk Sundern A. Brumberg, Sundern, Westf.

42 d, 2. W. 72 608. Vorrichtung zum Einstellen und Ablesen der Zwischenwerte auf Teilungen mit ungleichen Intervallen.

42 m, 36. Z. 15 766. Vorrichtung zur Auflösung der Gleichung. Firma Carl Zeiss, Jena.

57 c, 3. V. 21 974. Blitzlichtlampe mit elektrischer Zündung. Dr. Paul Vörkötter, München, Ludwig-Ferdinandstraße 6.

Bekanntgemacht am 7. Juli 1927.

30 a, 6. K. 100 693. Untersuchungsgerät für Röntgen-diagnostik. Koch & Sterzel A.-G. und Horst Beger, Dresden.

42 c, K. 97 541. Vorrichtung zum Messen der Lage von hochliegenden Gegenständen. Konsortium Luftbild G. m. b. H. - Stereographik G. m. b. H., München.

42 c, 33. O. 13 086. Kompaßdeflektor. Nicolas Oglobinsky, Pecq, Frankreich.

42 c, 44. A. 48 113. Drehwaage. Askaniawerke A.-G., vormals Centralwerkstätten Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau.

42 h, 10. B. 123 138. Kollimatorartiges Richtglas. Emil Busch A.-G. Optische Industrie, Rathenow.

57 a, 22. B. 129 876. Rollfilmkamera. Max Baldeweg, Dresden-A., Wiltschstr. 1.

57 a, 32. D. 49 302. Hemmwerk für Objektivverschlüsse. Friedrich Deckel, München 25.

57 a, 34. T. 30 640. Reihenbilderaufnahmeapparat mit stetig laufendem Filmband. Rudolph Thun, Schöneiche bei Berlin, Waldstr. 57.

Wer liefert

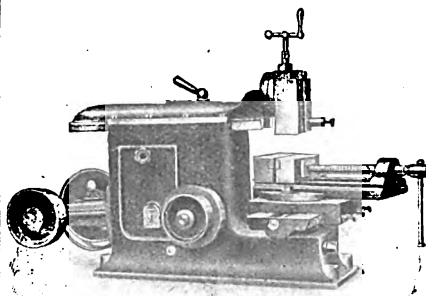
Anfragen nach den Anschriften der fragstellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz.“ in Erfurt Auskunft.

352: Es wird ein leistungsfähiger Fabrikant für sechsteilige Messer (Sternform) für Bleistiftspitzmaschinen gesucht (Massenartikel).

HAMA-Hobelmaschinen

Werkzeugmaschinenfabrik

Bad Homburg v. d. H.



Automatische Werkbankhobelmaschine »HAMA« Modell CO 1 mit drehbarem Schraubstock 180 mm Stößelhub, 210 mm Arbeitsbreite

Älteste
Spezialfabrik
der tausendfach
bewährten

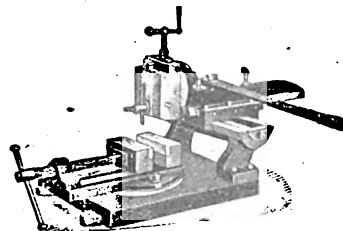
Präzisions-
Schnelhobler
„HAMA“

f. Hand- u. Kraftbetrieb

Verlangen Sie
unverbindliche Auskunft
und Angebote

Automatische Handhobelmaschine „HAMA“ Mod. D

210 mm Stößelhub
250 mm Arbeitsbreite



Wir haben preiswert abzugeben:

**1 Horizontal-Flächenschleifmaschine
170 × 600 (Jung)**

**1 Werkzeugmacher-Drehbank
(Belting & Lübke)**

**1 Vertikal- und Horizontal-Fräsmaschine
(Belting & Lübke)**

1 Shaping-Maschine 600 Hub

sämtlich mit reichlichem Zubehör und so gut wie neu.

Wärmetechnische Gesellschaft m. b. H.
Berlin W 35, Lützowstr. 93

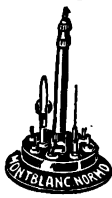
Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente Auslandspat.
Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend



Neueste erweiterte
Preisliste
sofort anfordern!

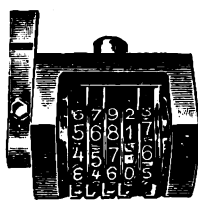
Filler & Flebig, Berlin S. 42



Stahlstempel Stanzen

**Präzisions-
Gravierungen**
in Stahl, Messing usw.
Prägewerkzeuge
**Zähl- und
Ziffernwerke**

F. Hirtschütz, Berlin-Lichtenberg, Eitelstr. 16
Gegr. 1874 Gravieranstalt Mech. Werkstatt



B. WOHLFARTH

Fabrikation galvanischer Elemente

Spezialität:
Ausführung von Anoden und Heiz-
batterien, Taschenlampenbatterien

REUTLINGEN
Schloferstraße 108

Für meinen 15jährigen Sohn mit
guter Schulbildung, welcher große
Lust zum Mechanikerberuf hat, suche
ich zum 1. Oktober ds. Jrs. oder früher
eine geeignete

Lehrstelle.

Gefl. Ang. an B. Hoffmann, Ziegel-
meist., Klinkerwerke Buchwäldchen
b. Calau (O.L.) erbeten.

Biltz- Vernickelung

ohne elektr. Bad, ächt haltb.
für alle Eisenteile offeriert
Laborat. Thiele, Mannheim

Feinmechanische Werkstätte

komplett eingerichtet, mit
Kundenkreis, in zentraler
Lage des Ruhrgebietes,
wegzugshalb. für 10000 M.
zu verkaufen. Angeb. unt.
Chiffre 483 a.d. Geschäftsst.

Leitspindel- drehbank

mit Zangenspannung,
100 cm Wangenlänge,
mit eingeb. Elektromotor
220 Volt Gleichstrom.
Säulenschnellbohrmaschine bis 12
mm Bohrlöcher mit
eingebautem Elektromotor.
220 Volt Gleichstrom, neu oder ge-
braucht, sofort zu
kaufen gesucht.

Rob. Fehrmann

Zittau i. Sa.

Inn. Webe rstraße 5

Zwei junge Mechaniker

20 Jahre, suchen zwecks weiterer Aus-
bildung eine andere Stellung. Gelernt
auf Dampf-Meßapparate. Gefl. Angeb.
unter **Nr. 482** an die Zeitschrift für
Feinmechanik und Präzision, Erfurt.

Bedeutende Uhrenfabrik im Schwarz-
wald sucht zum sofortigen Eintritt
einige gewandte und pünktliche

Zeichner

welche mehrjährige Praxis nachweisen
können. Es können nur Bewerber aus
der feinmechanischen Industrie oder
dem Präzisionsmaschinenbau Berück-
sichtigung finden.

Angebote mit Bildungsgang und
Zeugnisabschriften sind zu richten an
die Geschäftsst. d. Bl. unter **Nr. 481**

Diamant- Glasbohrer

mit pa. Diamant in
guter Ausführung,
Rund- und Oval-
schneide. Diamant,
Abdreh-Diam., Schreib- u.
Glaserdiam. lief. sofort ab
Lager zu niedrigst. Preis.
Reparatur! Neuschleifen!
Nur Qualitäts-Diamanten.
Gegründet 1910

A. Friedr. Becker
Düsseldorf-Gerresheim 1

Kleine Anzeigen
haben in dieser
= Zeitschrift =
guten Erfolg!

Filz - Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen
Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

la Dopp. Metallsägeblätter 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz

la eins. Dto. 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION
erscheint 14 tändig

Bezugspreis für Deutschland vierteljähr. 3.— RM,
durch die Post oder den Verlag; für das Aus-
land jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM.
Abbestellungen sind nur von Quartal zu
Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit)
12 1/2 Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist
besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag an-
zufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.,
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734
Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508
Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Karl Radicke, Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35;
für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt; Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 16

Erfurt, 3. August 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Spitzenschliff an kleinen Spiralbohrern. Von O. G. Styrie, Hoffnungsthal b. Köln. — Von der Hauptversammlung Deutscher Chemiker, Essen 1927. — Handfräserfeilen und rotierende Feilen. — Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt 1926. — Außenhandelsnachrichten. — Ein- und Ausfuhr Mai 1927. — Rundschau.

Der Vorsitzende der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, Herr Dr. Alfred Schmidt, Köln, vollendet am 9. August ds. Js. sein 60. Lebensjahr. Herr Dr. Schmidt, der Inhaber der Firma E. Leybold's Nachfolger A.-G., Köln, die vor zwei Jahren auf ein 75jähriges Bestehen zurückblicken konnte, hat sich hauptsächlich wirtschaftspolitisch betätigt. Er nahm tätigen Anteil an der Gründung des Verbandes Kölner Großfirmen und des Centralverbandes des deutschen Großhandels, welche Verbände ihn in ihren Vorstand wählten. Seit 1919 gehört er als Mitglied der Kölner Handelskammer an und ist in den Jahren von 1914 bis 1926 als Handelsrichter tätig gewesen.

Seine wirtschaftspolitische Betätigung als Präsident der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik ist an dieser Stelle besonders hervorzuheben. Seit Jahrzehnten nimmt Herr Dr. Schmidt regsten tätigen Anteil an der Entwicklung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik und vornehmlich an deren wirtschafts- und handelspolitischen Aufgaben. Als in der letzten Vorkriegszeit die wirtschaftlichen Interessen des Faches neben den in der Deutschen Gesellschaft bis dahin vornehmlich gepflegten wissenschaftlich-technischen Interessen in den Vordergrund traten, hat Herr Dr. Schmidt die Initiative zur Gründung der „Wirtschaftlichen Vereinigung“ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik ergriffen, deren Vorsitzender er während der Dauer ihres Bestehens gewesen ist. Von welcher Bedeutung für die Entwicklung des gesamten Faches seit mehr als einem Jahrzehnt seine Führung

in wirtschaftlichen Fragen gewesen ist, beweist das Vertrauen seiner Fachgenossen, die ihn bei dem erneuten Zusammenschluß der „Wirtschaftlichen Vereinigung“ mit der „Deutschen Gesellschaft“ für Mechanik und Optik im Jahre 1921 an die Spitze des Präsidiums des Gesamtverbandes beriefen.

Neben der Leitung seines Unternehmens und der Führung der Spitzenorganisation des Faches hat Herr Dr. Schmidt sich wissenschaftlich und technisch auf den verschiedensten Gebieten betätigt. Als Vorsitzender der Rheinischen Gaugruppen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für technische Physik, als Mitglied des Kuratoriums der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und des Deutschen Museums in München förderte er die Beziehungen zwischen Wissenschaft und Technik. Seine eigenen wissenschaftlichen Arbeiten liegen mehr auf kulturhistorischem Gebiete; so seine Geschichte der Kölner Apotheken, seine Arbeit über „Drogen und Drogenhandel im Altertum“ und eine Reihe von Vorträgen. Die Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik darf sich beglückwünschen, in Herrn Dr. Schmidt einen Führer gefunden zu haben, der nicht allein durch seine



eigene ausgezeichnete Kenntnis des Faches und seiner Bedürfnisse, sondern auch durch seine vielseitige allgemeine wirtschaftliche und wissenschaftliche Betätigung, durch die Vornehmheit seines Charakters und die Abgeklärtheit seines Urteils die Eigenschaften in sich vereinigt, die das Zeichen des berufenen Leiters einer großen Organisation sind.

Spitzenschliff an kleinen Spiralbohrern.

Von

O. G. Styrie, Hoffnungsthal b. Köln.

Das Bemühen um die Schaffung einer Maschine zum einwandfreien Anschleifen an Spiralbohrern ist nicht ohne Erfolg geblieben. Bei der Zerspanung ändert sich die Schnittgeschwindigkeit an jedem Punkt der Bohrerschneide: sie wächst mit der Entfernung von der Bohrermitte und erreicht ihr Maximum am äußeren Umfang. Die für die Zerspanung notwendige Schnittgeschwindigkeit wird bedingt durch die Werkstoffkonstanten, den Vorschub und die Bohrerwinkel, also Spitzenwinkel, Brustwinkel und Rückenwinkel als Hinterschliffwinkel. Es ist nicht möglich, den Brustwinkel an den Spiralbohrern zu ändern, durch den Bohrerdrall ist er als feste Größe gegeben. Um nun der veränderlichen Schnittgeschwindigkeit für jeden Punkt der Bohrerschneide begegnen zu können, muß der Hinterschliffwinkel an allen Punkten der Bohrerschneide eine bestimmte Größe haben. Werden nun die Hinterschliffflächen eines nach dieser theoretischen Erkenntnis geschliffenen Spiralbohrers abgewickelt, so ergibt die Untersuchung, daß sie aus Teilen von Kegelmantelflächen bestehen, die sich bilden, wenn zwei durch einen bestimmten Spitzenwinkel geformte Kegel mit den Achsen aufeinander senkrecht stehen und um einen gewissen Betrag seitlich von der Mittelebene des Bohrers liegen.



Abb. 1

Um mit Bohrern Höchstleistungen zu erzielen, müssen beim Anschleifen zwei Hauptbedingungen erfüllt werden.

1. Die Bohrerschneiden müssen unter dem gleichen Winkel zur Achse stehen.
2. Der Hinterschliff an den Bohrerlippen muß so groß sein, daß ein freies Schneiden möglich ist.

Die Größe des Spitzenwinkels ist abhängig von dem zu bohrenden Werkstoff; er wächst mit steigender Werkstofffestigkeit. Allgemein nimmt man als Spitzenwinkel 114 bis 116°, geht dann aber bei weichen Metallen bis auf 90° herunter. Werden die einzelnen Bohrerschneiden eines Bohrers nach verschiedenen Winkeln geschliffen, so sind entweder beide Schneiden verschieden lang oder bei gleicher Schneidenlänge liegen die Winkelpunkte außerhalb der Bohrerachse; dann aber werden beide Schneiden ungleich belastet, im ersten Fall bricht der Bohrer schnell ab, im zweiten Fall bohrt er zu große und ovale Löcher.

Bohrer unter 3 mm Durchmesser werden auch heute noch oft freihändig geschliffen, und es gehört eine große Geschicklichkeit dazu, die für einen korrekten Schliff erforderlichen Bedingungen zu erfüllen. Feinmechanische Betriebe helfen sich da oft in der Weise, daß sie das Nachschleifen ihrer vielen kleinen Spiralbohrer durch einen geschickten Arbeiter, meistens einen Automaten-einrichter, ausführen lassen.

Nicht viele Maschinen haben sich in der Praxis für das Anschleifen kleiner Spiralbohrer durchsetzen können, da ihre Arbeitsweisen meistens Fehler grundsätzlicher Art aufweisen. Die meisten Fehlerquellen sind gegeben durch die Aufnahme des Bohrers in den Spannapparat. Wird der zu schleifende Spiralbohrer in einer Patrone gelagert, so sitzt

er nur dann zentrisch zur Bohrerachse, wenn die Durchmesser des Bohrers und der Patrone gleich groß sind. Kleine Bohrer können nur schwer in Nuten aufgenommen werden und verzögern dann den Schleifvorgang wesentlich. Für Bohrer von 3 bis 8 mm Durchmesser sind neuerdings Schleifmaschinen konstruiert, bei denen in Erkenntnis der beschriebenen Fehler die Bohrer in Büchsen aufgenommen werden. Mit diesen Schleifmaschinen werden die Bohrer einwandfrei geschliffen; ein Nachteil ruht nur darin, daß eine große Zahl von Büchsen vorhanden sein muß, wodurch die Maschine verteuert wird.

Ein korrekt geschliffener Bohrer weist als Hinterschlifffläche eine Kegelmantelfläche auf. Wenn diese Fläche auch an den kleinen Spiralbohrern erzeugt werden soll, so ist an der Schleifmaschine eine Komplikation in der Bauart erforderlich, was die kleinen Maschinen unhandlich und teuer macht. Die Praxis hat bewiesen, daß die Kegelfläche als Hinterschlifffläche an Spiralbohrern bis etwa 3 mm Durchmesser nicht unbedingt erforderlich ist. Ein der Kegelfläche angenäherter aber einwandfrei sitzender Hinterschliff genügt für diese kleinen Spiralbohrer wie bei größeren die theoretisch richtige Kegelfläche. Eingehende Versuche haben gezeigt, daß ein mit richtigen ebenen Flächen geschliffener Bohrer genau so schneidhaltig ist, wie ein kegelförmig angeschliffener.

Auf Grund dieser Tatsache ist für den Spitzenschliff an kleinen Spiralbohrern ein Schleifapparat*) konstruiert, der an Stelle der gewölbten Hinterschlifffläche eine einfache ebene Fläche durchaus korrekt erzeugt. Durch diesen Apparat werden die Bedingungen erfüllt: richtige Spitzenwinkel, gleich lange Schneidlippen, richtiger Hinterschliffwinkel.

Der Apparat der in Abb. 1 in Anwendung gezeigt wird und von jeder Hilfskraft leicht zu bedienen ist, wird in seiner Konstruktion durch den Fortfall des Kegel-Schwenkmechanismus so einfach wie nur denkbar. In Abb. 2 ist eine der beiden Auflageplatten mit verschiedenen breiten, abgestuften Prismennuten dargestellt. Die Abbildung des Geltungsbereiches jeder Prismennute ist so gewählt, daß

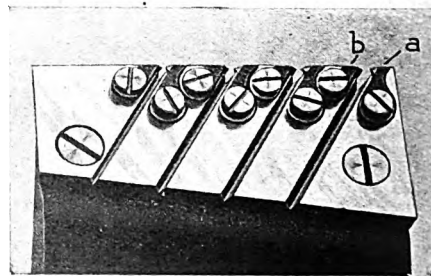


Abb. 2

alle vorgesehenen Bohrerdurchmesser korrekten Spitzenschliff erhalten. Die Nuten sind vertikal und horizontal so geneigt, daß der Bohrer richtig zur Schleifscheibe zu liegen kommt. Zur Sicherung der richtigen Lage des Bohrers in axialer Richtung dient in jeder Nute ein Anschlag s, während zur Sperrung der Spiralnute der mit b bezeichnete Anschlag vorgesehen ist. Die Auflageplatte ist auf einem Schwenkbock, Abb. 3 so gelagert, daß beim Arbeiten ein leichtes Schwenken um die Achse c stattfindet. Dieses Schwenken kann unmittelbar mit dem rechten Zeigefinger erfolgen, der gleichzeitig den Bohrer in seiner Prismennute festhält; man kann dieses Schwenken auch mit der linken Hand durch Drehen des Handknopfes d, der auf der Schwenkachse c befestigt ist, unterstützen. Eine Spiralfeder e sorgt für die Rückbewegung des Schwenkkörpers bis zu einem festen Anschlag f. (Abb. 4.)

Um jeweils diejenige der verschiedenen großen Prismennuten, die dem Bohrerdurchmesser entspricht, vor die Seilscheibe zu bringen, ist die Schwenkachse c mittels des Knopfes d axial verschiebbar, und es fällt jedesmal

*) Herstellerin: Wesselmann-Bohrer-W. Co. A.-G., Gera-Zwötzen.

ein Riegel g nach Hochheben desselben in eine Rille der Schwenkachse an der richtigen Stelle ein. Jede Prismennute läßt etwa 0.1 bis 0.15 mm Durchmesser-oleranz zu. Zum Nachstellen des Spanes dient eine Schraube h, welche den Bock i auf der Prismenführung jeder Grundplatte k ver-

Prismennute in der Weise einlegt, daß die eine bzw. die kürzere Schneide sich gegen die Anschläge a und b legt, worauf die vorstehende andere Schneide abgeschliffen wird, bis sie etwa der kürzeren Schneide entspricht. Hierauf wird der Bohrer um 180° gedreht, die soeben geschliffene

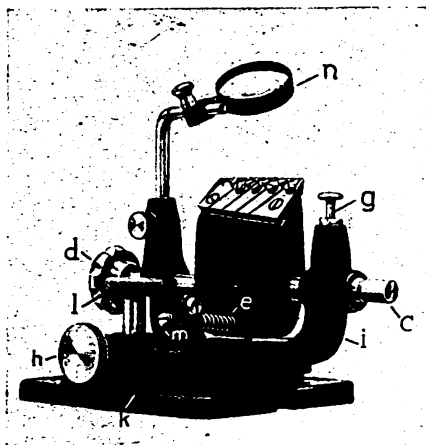


Abb. 3

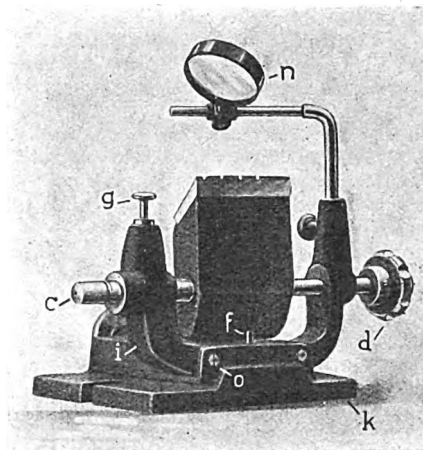


Abb. 4

schiebt. Der Bock i wird nach Einstellen auf richtigen Abstand mittels der Schraube l gegen die Grundplatte festgeklemmt. Der richtige Spitzen- und Hinterschliffwinkel wird einmalig durch eine Stellschraube m festgelegt und bleibt, bei einem Spitzenwinkel von 116°, stets unverändert. Zur genauen Beobachtung des Bohrers ist eine wegschwenkbare Lupe n vorgesehen. An den Bock i ist ein Blech o mit dahinterliegendem Filzstreifen angeschraubt, um den Schleifstaub von der Prismenführung fernzuhalten. Als Schleifscheibe kann sowohl eine Flachscheibe als auch eine Topfscheibe benutzt werden. (Abb. 1.)

Der Schleifvorgang erfolgt nun so, daß man einen stumpfen oder abgebrochenen Bohrer in die für ihn passende

Schneide legt sich gegen die Anschläge und die zweite Schneide wird geschliffen. Erforderlichenfalls wird der Bohrer nochmals umgedreht und die erste Schneide erhält noch einen kurzen Anschliff. Dieses Zentrischschleifen ist einfach und bedarf keiner besonderen Einrichtung.

Es hat sich gezeigt, daß völlig ungeübte Leute nach kurzer Einarbeitung (ungefähr 1/2 Stunde) die Bohrer auf dem Apparat vollkommen korrekt schleifen können. Die beim freihändigen Schleifen erforderliche Handgeschicklichkeit wird zum allergrößten Teil von dem Apparat übernommen, was einer Mechanisierung des Schleifapparates überkommt. Dieser Schleifapparat eignet sich für Spiralbohrer von 1 bis 2 mm Durchmesser.

Von der Hauptversammlung Deutscher Chemiker, Essen 1927.

Auf der diesjährigen Hauptversammlung Deutscher Chemiker in Essen wurden eine große Anzahl wissenschaftlicher Vorträge gehalten, von denen einige auch unsere Leser interessieren dürfte, weshalb wir sie nachstehend auszugsweise hier wiedergeben. Ueber die gleichzeitig stattfindende Achema wird besonders berichtet werden.

L. Hock, Gießen: „Die Photochemie fester Stoffe vom Standpunkt der Quantentheorie“.

Mit der Anwendung der Quantentheorie auf photochemische Vorgänge ist der erste erfolgreiche Versuch unternommen worden, den photochemischen Umsatz quantitativer Behandlung zugänglich zu machen, insofern die von dem reagierenden System aufgenommene Strahlungsenergie zur Menge der veränderten Substanz in unmittelbare Beziehung gesetzt wird. Nachdem schon van't Hoff den Ausspruch getan hatte, daß die Größe des chemischen Umsatzes der absorbierten Lichtmenge proportional sein dürfte, wandte ein Jahr darauf (1905) Einstein die zur Lichtquantentheorie verallgemeinerte Plancksche Strahlungstheorie auf den lichtelektrischen Effekt an, indem er die Energie der aus bestrahlten Metallen frei gemachten Elektronen der je Atom aufgenommenen Strahlungsenergie $h\nu$ gleichsetzte. Diese Beziehung ist durch die Untersuchungen Millikans mit großer Genauigkeit bestätigt worden. Die hier vorliegende äußerst übersichtliche — in weiterem Sinne — photochemische Reaktion einfacher Art legt nun das von Einstein im Anschluß an ähnliche Vorstellungen von Stark aufgestellte Postulat nahe (1912), daß jedes unter chemischer Wirkung aufgenommene Lichtquant $h\nu$ eine chemische Elementarreaktion auslöse, ähnlich wie etwa in der Elektrochemie nach dem Gesetze von Faraday jedes elektrische Elementarquantum mit einem Atom oder einer Atomgruppe reagiert. Dementsprechend erhielt dieses Postulat den Namen des Quantenäquivalentgesetzes. Wie das Faradaysche Gesetz für den Primärvorgang der Ionenentladung

an den Elektroden immer streng gilt, eine übersichtliche Bestätigung aus dem Verhältnis der aufgewandten Elektrizitätsmenge zur Menge der Elektrolysenprodukte aber nur in jenen ausgezeichneten Fällen zuläßt, in denen die abgeschiedenen Stoffe keine chemischen Sekundärreaktionen gewöhnlicher Art eingehen, so gilt auch das Äquivalentgesetz nur für den Primärprozeß, den die Aufnahme der Strahlungsenergie darstellt, entzieht sich der quantitativen Bestätigung naturgemäß aber, sobald dieser Primärprozeß Ausgangspunkt von Folgereaktionen ist, die nach den Regeln der gewöhnlichen chemischen Kinetik ablaufen, und die allerdings so häufig den Primärprozeß verschleiern, daß eine exakte Bestätigung des Gesetzes, so überzeugt man von seiner Geltung sein darf, bisher nur in vereinzelten Fällen möglich war. Das klassische Beispiel der von Warburg (1916) aufgeklärten Photolyse des Bromwasserstoffgases erlaubt, die kritische Anwendung des Äquivalentgesetzes anschaulich zu machen. Insbesondere hat Nernst auf die Notwendigkeit seiner kritischen Formulierung hingewiesen. (Auftreten von Kettenreaktionen.)

Mit der Anwendung des Gesetzes auf feste Stoffe beschäftigen sich Weigert und insbesondere Eggert und Noddack, letztere Forscher, indem sie es für die Bromsilberplatte zu bestätigen unternehmen. Man kann zunächst von der primitivsten Vorstellung ausgehen, daß jedes Quantum $h\nu$, das vom Bromsilber (unter Berücksichtigung der Absorption der Gelatine) absorbiert wird, eine Bromsilbermolekel zum Zerfall bringt, so daß freies Silber und Brom entsteht im Einklang mit der Silberkeimtheorie, die, von Abegg und Lorenz aufgestellt, durch eine stattliche Zahl von Experimentalarbeiten gestützt ist, von denen besonders methodisches Interesse der röntgenographische Nachweis gebildeten Silbers durch P. P. Koch und der Nachweis metallischen Silbers durch Erhöhung der Dielektrizitätskonstanten des gebildeten Photohaloides, die vom

Schaum und Feick beobachtet wurde, verdienen. — Eine zutreffendere Vorstellung von dem Mechanismus des Primärvorganges, die von der Tatsache, daß Bromsilber ein Ionenleiter aufweist, ausgeht, haben Fajans und Frankenburg entwickelt, indem sie annehmen, daß die Lichtabsorption am Bromion stattfindet, dessen Elektron dabei frei wird und auf ein Silberion übergeht. Wie diese Vorstellung von der Natur des Primärvorganges in Beziehung zur Kornstruktur der photographischen Platte gesetzt worden ist, wird in dem Referate von Herrn Stintzing ausgeführt werden. Hier handelt es sich nur um die grundsätzliche Anwendung der Quantentheorie auf die Photochemie fester Stoffe, die auch in anderen Fällen Geltung haben wird, experimentelle Bestätigung aber nur in den Fällen finden kann, in denen über die Einfachheit des Primärprozesses bestimmte Aussagen gemacht werden können. (Bestätigung am AgCl.)

In interessanter Weise ist die Photolyse des Bromsilbers durch Fajans und Frankenburg vom energetischen Standpunkte aus erörtert worden, indem die Voraussetzung gemacht wurde, daß mit dem Quantum $h\nu$ mindestens diejenige Energie zugeführt werden müsse, die zur chemischen Zerlegung des Silberbromides erforderlich sei; daraus ergibt sich die Forderung einer Mindestfrequenz der Strahlung, mit deren Unterschreitung auch eine Photolyse aufhören muß. Unter Berücksichtigung der Ionendeformation und der Absorption von Silberionen an der Oberfläche der Bromsilberkörner ist je nach den Umständen ein geringerer oder größerer Energieaufwand nötig, entsprechend einer Verschiebung der Empfindlichkeitsgrenze im Spektrum. Auf Veranlassung von Schaum untersuchte Frl. Schlesinger eine Reihe lichtempfindlicher fester Stoffe, um den Zusammenhang zwischen der maximalen wirksamen Wellenlänge und der Bildungs- oder Zersetzungsenergie der betreffenden Stoffe zu klären. Die Quantenbeziehungen waren mit wechselndem Erfolge anwendbar, zumal bei den bisher noch weniger studierten Reaktionen oft Unklarheit über die Natur des Primärvorganges besteht. Hier steht noch ein weites Feld zu eingehender Forschungsarbeit offen, die ihren theoretischen Stützpunkt wiederum in der Quantentheorie suchen müssen.

Dr. phil. H. Stintzing, Gießen, Physikalisch-chemisches Institut: „Die Erforschung der photographischen Schicht und die Forderung mit ihrer Hilfe“.

Wie in dem Referat Hock, Gießen, dargelegt, haben die quantentheoretischen und atomistischen Vorstellungen der Forschung auf dem Gebiete der Photochemie fester Körper neue, erfolgreiche Impulse erteilt. Dies hat auch zu einer Reihe von neuen Erkenntnissen auf dem Gebiete der photographischen Schichten geführt und hat eine gewisse Richtung gegeben zur Aufklärung des wichtigsten photographischen Problems, des eigentlichen Primärvorganges. An die Stelle verschiedener umstrittener Hypothesen über diesen ist heute eine wohl allgemein anerkannte Theorie getreten: die Bildung atomaren Silbers durch Elektronenübergang im Bromsilberkristall.

Doch vermochten diese Vorstellungen allein die photographischen Kenntnisse nicht entscheidend zu fördern. Die chemische, die kolloidchemische und vor allem die physikalische Analyse der photographischen Schicht vor der Belichtung, nach der Belichtung und im Verlaufe verschiedener Belichtungs- und Entwicklungsstadien war vielleicht noch wichtiger. Und hier hat sich die Entwicklung von der statistischmakroskopischen Methode immer mehr und nicht ohne Erfolg nach der strukturell-mikroskopischen Methode vollzogen. Statt die Eigenschaften einer Emulsionsschicht als ganzes integral zu ermitteln, ging man immer mehr dazu über, dieselben Eigenschaften am Einzelindividuum der Emulsion, am kristallisierten Bromsilberkorn differentiell zu studieren. Und die Ergebnisse weisen deutlich dahin, daß nur die individuelle Behandlung der sehr verschiedenen Einzelkörner-Typen und -Klassen innerhalb einer Emulsion allmählich etwas mehr Einblick in die noch immer sehr wenig übersichtlichen und noch wenig planmäßig zu beeinflussenden Vorgänge bei Herstellung, Belichtung und Entwicklung photographischer Schichten zu eröffnen verpricht.

Vortr. beschränkte sich auf die Anführung gesicherter Ergebnisse auf dem Gebiet der strukturellen Analyse der Bromsilber-Gelatine-Schichten in den verschiedenen Stadien des photographischen Prozesses, be-

ginnend mit der fertigen Emulsion. Diese enthält in Gelatine eingebettete Bromsilberkristalle, deren Größe von nicht mehr mikroskopisch auflösbarer Dimension bis herauf zu etwa 10μ als obere Grenze, im Mittel aber 0.3 bis 1.7μ für den Einzelkristall betragen kann. Auch in ein und derselben Emulsion sind Körner verschiedenster Größe und Zusammensetzung enthalten. Außer diesen spielt die Anwesenheit von Keimen insbesondere auf der Oberfläche der Kristalle eine wichtige Rolle, deren Natur noch nicht sicher aufgeklärt ist, deren Substanz aber wohl Schwefelsilber sein wird. Darauf deuten jedenfalls die Arbeiten über Gelatinesorten, die eine Bildung von Ag_2S bewirken und die Empfindlichkeit der Emulsion dabei erhöhen können. Außer den obigen Schwefelsilberkeimen (Reifungskeimen) begegnet man nach erfolgter Belichtung einer weiteren Art von Keimen (Belichtungskeimen), die die Substanz des latenten Bildes bilden. Es steht nun sowohl chemisch-analytisch, wie physikalisch-kristallographisch fest, daß diese Keime aus kristallinischem Silber bestehen. Ja, man kann sogar nach längerer Belichtung, wie sie in der Praxis im allgemeinen nicht vorkommt, die Bildung von sichtbaren Silberfiguren in den Einzelkörnern mikroskopisch verfolgen. Auf der anderen Seite ist heute mit Sicherheit eine erhebliche Halogenabspaltung bei der Belichtung festgestellt worden.

Die Empfindlichkeit läßt sich nur in gewissen Grenzen aus den Größenabmessungen und der Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Korngrößen erklären. Hierbei hat sich die alte Regel der Praxis bestätigen lassen, daß Emulsionen mit größeren Körnern ceteris paribus empfindlicher sind. Die Empfindlichkeit einer Emulsion wird bedingt durch das Maß der Entwickelbarkeit ihrer Einzelkörner. Das Einzelkorn wird, von den Reifungskeimen abgesehen, entwickelbar, wenn durch eine ausreichende Lichtmenge ein hinreichend großer Keim entstanden ist. Nun steht fest, daß bei geringen Belichtungsmengen pro Quant ein Atom Silber gebildet wird, während andererseits eine Lichtmenge von mehreren hundert Quanten im violetten Spektralgebiet erforderlich ist, um ein Korn entwickelbar zu machen. Auf diese Weise gewinnt man einen Anhaltspunkt für die erforderliche Größe der Keime. Aber es ist auch die qualitative chemische Zusammensetzung der Körner von Einfluß auf die Empfindlichkeit, indem sich z. B. zeigen ließ, daß größere Körner einen relativ höheren Gehalt an beigemengtem Jodsilber enthalten. Das Problem der Empfindlichkeit ist also von der Emulsion auf das Korn, und von diesem auf den Keim verschoben worden, wo nunmehr die Erklärung mit Hilfe der Deformationshypothese der Elektronenbahnen des Bromsilbergitters durch absorbiert Stoffe oder eingelagerte Keime gesucht wird.

Die strukturelle Analyse hat bezüglich der Entwicklung gezeigt, daß diese jedenfalls sowohl durch die Reifungskeime als auch durch die Lichtkeime bedingt und lokalisiert wird. Körner mit ausreichend großen Keimen werden in ihrer ganzen Ausdehnung entwickelbar, aber es können auch Nachbarkörner infiziert werden, welche keinerlei Keime nachweisbar enthielten. Auch treten beim Entwicklungsprozeß häufig Einzelkörner zu Gruppen zusammen.

Das Produkt der vorstehend skizzierten Vorgänge wird durch die Fixierung zum fertigen photographischen Bild, welches seiner Natur nach wohl am besten bekannt ist. Zufolge der eben geschilderten Erscheinungen weicht das kulturelle Gefüge von dem der ursprünglichen Emulsion stark ab. Die Silberkörner sind größer, vielfach verklumpt und auch verlagert gegenüber den ursprünglichen Bromsilberkörnern, aus denen sie entstanden sind.

Für die Forschung mit Hilfe der photographischen Schicht ist in erster Linie die jetzt weitgehend geförderte Kenntnis der Beziehung zwischen eingestrahelter Energie und erzielter Schwärzung Voraussetzung. Außer der integralen Schwärzungsmessung mit Hilfe der Schwächung eines Lichtstrahles durch die geschwärzte Schicht in Polarisationsinstrumenten oder automatisch registrierenden lichtelektrischen Photometern wird die Zählung der erhaltenen Silberkörner zur Messung von Intensitäten angewandt.

Eine weitere für die wissenschaftliche Forschung wichtige Eigenschaft ist das sogenannte Auflösungsvermögen. Auch dieses ist abhängig von der Zahl, Größe und Größenverteilung der Bromsilberkörner und der daraus entstandenen Silbereinzelnkörner und Aggregate. Außer durch

Abbildung von Testobjekten mit optischen Systemen ist die Prüfung durch Belichtung durch teilweise lichtdurchlässige Testobjekte hindurch empfehlenswert, welche in direktem Kontakt mit der Schicht sich befinden. Ein quantitatives absolutes Maß und eine befriedigende Definition für das Auflösungsvermögen wurden aber bisher nicht gegeben.

Für fast alle erwähnten Vorgänge brachte Vortr. Belege in Gestalt von Lichtbildern, die den einschlägigen Originalarbeiten entstammten.

Referent gliederte das sehr umfangreiche Material mit Hilfe eines Leit-Schemas, dessen Horizontalspalten die Forschungsmethoden, dessen Vertikalspalten die zeitlich sich folgenden Zustände der photographischen Schicht angeben. Dieses Schema zeigt zugleich die erheblichen Lücken unserer Kenntnisse, an deren Ausfüllung die Forschung besonders weiterzuarbeiten haben wird, wofür einige allgemeine Anregungen gegeben wurden.

Dr. E. Löwenstein, Göttingen: „Neuerungen an Analysenwagen, Hochtemperaturöfen und Laboratoriumsapparaten“.

Die neue Industrieschnellwaage der Firma Sartoriuswerke A.-G. zeichnet sich dadurch aus, daß eine Wägung innerhalb weniger Sekunden ausgeführt werden kann, und daß die Gewichte von $\frac{1}{10}$ g bis 200 g an einem Zählwerk abgelesen werden können. Die Waage besteht aus einer Zeigervorwaage, welche das ungefähre Gewicht auf einer Skala angibt. Nach Ausschalten der Vorwaage werden durch Betätigung der Hebel die 100-, 10-, 1- und $\frac{1}{10}$ -Gramm-Gewichte automatisch durch kleine Hebel an dem linken Wagebalken aufgelegt und ohne Rechnung an dem Zählwerk abgelesen. Die Gewichte von 100 bis $\frac{1}{10}$ mg werden dann mit einer optischen Ablesevorrichtung direkt an einer Skala mittels eines Mikroskopes abgelesen. Die Waage besitzt eine Luftdämpfungseinrichtung, durch welche sie sich sofort nach einer einzigen Schwingung in die Ruhelage einstellt.

Die Sartorius-Dämpfungs- und Waage ist im wesentlichen eine normale Analysenwaage mit zwei seitlich an den Wagebalken angebrachten Dämpfkammern. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß durch schiefe Belastung der Schalen eine Hemmung der Dämpfung nicht eintreten kann. Auch kann bei dieser Anordnung der Dämpfungskammer keine Gubstanz in die Kammern fallen. Durch Aushängen der beiden Dämpfungskammern ist die Dämpfungswaage sofort in eine gewöhnliche Analysenwaage abzuändern.

Die optische Ablesung und die Dämpfungskammern sind auch an der Sartorius-Mikrowaage angebracht. Dank des Balkenschutzkastens ist ein Wandern des Nullpunktes so gut wie ausgeschlossen, da der Balken durch den Schutzkasten vor einseitiger Wärmestrahlung, vor Luftbewegungen und Feuchtigkeitsniederschlägen geschützt ist; hierdurch ist eine besonders große Empfindlichkeit und Genauigkeit erreicht. Die Dämpfungswaage wird auch mit der bekannten Gewichtsaufgabe der Bruchgramme von außen geliefert, durch diese Kombination wird gleichfalls die Zeit einer Wägung wesentlich reduziert, da man das ungefähre Grammgewicht der Apparate kennt, die Zehntel und Hundertstel sofort auflegen und die Milligramme und Zehntelmilligramme an der optischen Ablesung direkt ablesen kann. Die meisten Wagen sind mit der Reitersicherung ausgestattet, welche ein Herabfallen der Reiter verhindert. Es empfiehlt sich, die Wagen, besonders in solchen Räumen, welche Erschütterungen ausgesetzt sind, auf die neuen Unterlagsplatten „Stoßfrei“ zu stellen, welche die Erschütterungen sehr gut aufnehmen.

Die bekannten Hochtemperaturöfen nach Tamman und Nernst sind neuerdings von der Fa. Elektro-Schaltwerk A.-G. in verschiedener Richtung verbessert derart, daß die Öfen für größere Chargen bis 250 kg und außerdem zum direkten Anschluß an alle drei Phasen des Drehstromnetzes hergestellt werden. Ferner ist das Elektroschaltwerk dabei, einen Vakuumofen für Temperaturen bis 2000° und für ein Vakuum von $\frac{1}{100}$ mm und darunter herzustellen. In diesem Vakuumofen kann das Material nicht nur geschmolzen, sondern auch gegossen werden. Der Versuchsofen ist bereits fertiggestellt und arbeitet gut.

Die bekannten Filtrationsgeräte für Membranfilter und Ultrafilter nach Zsigmondy haben inzwischen verschiedene Verbesserungen erfahren, insbesondere sind verschiedene Hochdruckfiltrationsapparate konstruiert, die es ermöglichen, unter hohem Druck bis 150 Atm. die schwierigsten zu filtrierenden Flüssigkeiten zu filtrieren und zwar in sehr kurzer Zeit. Um die Filtration zu beschleunigen, wird

die Flüssigkeit durch ein elektromagnetisches Rührwerk, das von außen in Bewegung gesetzt wird, bewegt. Weiter sind auch kleinere Ultrafiltrationsapparate nach Thiesen, welche bislang nur aus Glas hergestellt wurden, von Metall für höhere Drücke angefertigt und zu Serienapparaten zusammengestellt, um eine größere Anzahl von Blut-, Bazillen- und Sputum-Untersuchungen anzustellen.

Die Firma Gebr. Ruhstrat A.-G. stellt eine Anzahl von Apparaten zur potentiometrischen Maßanalyse nach Prof. E. Müller und Kolthoff her. Insbesondere sind die Galvanometer mit Bandaufhängung, welche an Stelle der Capillar-Elektrometer Verwendung finden, sowie Meßbrücken, Stöpselrheostate und eine Anzahl Universalwiderstände, Schieberwiderstände, wobei besonders Wert darauf gelegt wurde, daß die Widerstände direkt an das Netz angeschlossen werden können und den für die chemischen Untersuchungen erforderlichen Strom und Spannung liefern, als Neuerungen hervorzuheben.

J. Obermiller, Berlin: „Die Messung der Luftfeuchtigkeit in den Betrieben“.

Die richtige Messung der Luftfeuchtigkeit ist in der Praxis immer ein rechtes Sorgenkind gewesen. Bei den für die Messung hier verwendeten Instrumenten war mit derart großen Fehlern zu rechnen, daß dadurch der Wert der Instrumente oft direkt illusorisch wurde.

Vortragender entwickelt zuerst die Begriffe „absolute“ und „relative“ Luftfeuchtigkeit und begründet warum die relative Feuchtigkeit meist das Hauptinteresse bietet. Ueber diese Frage hat er in den letzten Jahren verschiedene Untersuchungen ausgeführt und ist dabei im Falle der Textilfasern zur Aufstellung von Kurven gelangt, durch die das zwischen Faserfeuchtigkeit und relativer Luftfeuchtigkeit bestehende Gleichgewicht zum Ausdruck gebracht wird. Das Gleichgewicht ist, wie sich gezeigt hat, von der Temperatur nur in geringem, praktisch meist zu vernachlässigendem Maße abhängig. Dementsprechend findet auch in den Spinnereien, wo die relative Luftfeuchtigkeit auf einen bestimmten, von Fall zu Fall abzustufenden Grad eingestellt wird, die Temperatur keine besondere Berücksichtigung.

Die Zahl der zur Kontrolle der Luftfeuchtigkeit in den Spinnereien verwendeten Feuchtigkeitsmesser ist sehr groß, aber deren Messungsfehler gingen nach Erfahrung des Vortragenden manchmal bis über 20% hinaus. Sehr wichtig ist deshalb für eine richtige Betriebsführung hier und in anderen Fällen die bessere Messung der Luftfeuchtigkeit, und diese gelingt leicht mit Hilfe der altbekannten Haarhygrometer, sofern sie nur richtig geeicht sind.

Die Haarhygrometer sind bei ihrer Einfachheit die gegebenen Instrumente für Industrie und Praxis, da sie die relative Luftfeuchtigkeit direkt abzulesen gestatten und in ihren Angaben von der Temperatur nahezu unabhängig sind. Die für sie meist empfohlene Eichung auf 100% durch Feuchtmachen der Haare oder Einbringen der Instrumente in eine 100%ige Feuchtluft ist indessen nicht ausreichend, und tatsächlich sind die Instrumente deshalb stark in Mißkredit geraten. Vortragender benützt zu ihrer Eichung ein ihm patentiertes Eich- und Justiergefäß aus Glas, das vorgezeigt wird. In diese werden die Hygrometer gleichzeitig mit einem geeigneten „Einstellstoff“, der die Luft auf eine vorher bekannte relative Feuchtigkeit einstellt, eingegeben. Die Hygrometer lassen sich dann direkt von außen her auf den entsprechenden Feuchtigkeitsgrad richtigstellen.

Den praktischen Bedürfnissen trägt am besten eine Eichung auf eine 75%ige Luftfeuchtigkeit Rechnung, für die als Einstellstoff sich feuchtes Kochsalz bewährt hat, dessen relative Feuchtigkeitseinstellung von der Temperatur annähernd unabhängig ist. Immerhin stieg aber der Hygrometerwert dieser Eichung beim Herabgehen der Temperatur von 24° auf 4°, wobei das Instrument dauernd über dem feuchten Kochsalz belassen wurde, um etwa 2% an. Dieses ist auf einen etwas erhöhten Feuchtigkeitsgehalt und eine damit zusammenhängende größere Länge des Hygrometerhaares bei der erniedrigten Temperatur zurückzuführen.

Der geringe Unterschied von 2% in der Eichung bei der Temperaturenniedrigung um 20° wird indessen in der Regel vernachlässigt werden können. Liegen besondere Bedarfsverhältnisse vor, dann kann natürlich auf beliebige andere Luftfeuchtigkeitsgrade geeicht werden. Hierfür empfiehlt Vortragender bestimmte weitere Einstellstoffe. Die Genauigkeit der in der geschilderten Weise richtiggestellten Hygrometer ist eine sehr große und kann ohne weiteres innerhalb 1–2% gehalten werden. Damit sind die

Haarhygrometer direkt an die Seite der besten meteorologischen Instrumente, wie vor allem des Abmannschen Aspirationspsychrometers, zu stellen.

Im Gegensatz zu diesem Aspirationspsychrometer vermögen die einfacheren Psychrometer ihrem Zweck nicht zu entsprechen. Sie ergeben in der Regel viel zu hohe Werte. Auch die Genauigkeit der technisch verwendeten Taupunkt-messer, die vor allem zur Messung der Feuchtigkeit von technisch erzeugten Gasen dienen, ist keine ausreichende. Vortragender glaubt, daß auch hierfür unter gewissen Bedingungen die Haarhygrometer zu verwenden sind, allerdings nur bis zu einer Temperatur von höchstens 70 oder 80°.

Vortragender macht dann noch nähere Angaben über die Behandlung der Haarhygrometer und weist auf einige Fehler der im Handel befindlichen Instrumente dieser Art hin. Hierbei erwähnt er, daß die Einteilung ihrer Skala zwar für die höheren und mittleren Luftfeuchtigkeitsgrade eine ziemlich richtige ist, daß sie aber für die niedrigeren Feuchtigkeitsgrade nicht mehr stimmt. Er gedenkt hierüber demnächst ausführlichere Mitteilungen zu machen.

Bei einem sachgemäßen Bau der Haarhygrometer und einer richtigen Behandlung derselben vermögen diese den an ein zuverlässiges Betriebsinstrument zu stellenden Anforderungen vollauf zu genügen, und sie werden so auch für wissenschaftliche Zwecke nun wieder ein erhöhtes Interesse beanspruchen dürfen.

Handfräserfeilen und rotierende Feilen.

Die Handfräserfeile ist eine Feile in des Wortes zweifacher Bedeutung. Sie ist erstens ein Fräser in der Hand des Arbeiters, wirkt auch in gleicher Weise, und ihre Zähne bzw. deren Schnittwinkel sind im Sinne der modernen spanabhebenden Werkzeuge konstruiert. Zweitens sind die Zähne der Handfräserfeile gefräst.

Diese Feilengattung ist nicht neu, denn sie wurde schon Ende des 18. Jahrhunderts in Frankreich ausgeführt, und zwar mit geradlinigen Zähnen und solchen in Kreisbogenform*).

Schon verschiedene Feilfabrikanten in Frankreich, England, Amerika und hauptsächlich auch in Deutschland haben sich mit diesem alten Gedanken immer wieder beschäftigt und wenn er heute erneut aufgegriffen worden ist, so hat man dies den technisch-wissenschaftlichen Studien im Werkzeugbau und den Rationalisierungs-Bestrebungen zu verdanken.



Oben: **Feilkörper**

Hierzu ist noch ein einschraubbarer Schaft erforderlich.

Rechts und links: **Schaffteilen.**

Die Firma Friedr. Dick G. m. b. H., Feilen- und Raspelfabrik, in Eßlingen a. N., ein Schwesterunternehmen der bekannten Eßlinger Firma Paul F. Dick, Stahlwaren- und Werkzeugfabrik, stellt Handfräserfeilen mit Kreisbogenzahnung her. Sie hat sich auf Grund langwieriger Versuche zu dieser Zahnform entschlossen, um damit die Mängel aufzuheben, welche die geradlinige schräggestehende Zahnung unter allen Umständen und immer aufweisen wird.

Eine Handfräserfeile mit geraden Zähnen hat stets das Bestreben, aus der Feilrichtung abzuweichen, was einen höheren Kraftaufwand bedingt und es dürfte schwer fallen, mit einer solchen Feile winkelrecht zum Werkstück zu feilen. Bei Versuchen auf der Thielschen Feilmaschine haben die vorerwähnten Angaben sich nicht nur bestätigt, sondern die Bogenzähne haben sogar noch eine Mehrleistung bis zu 50 Prozent ergeben. Sollen scharfe Kanten und Gräte, wie solche z. B. an Gußstücken vorkommen, weggefeilt werden, so ist diese Arbeit mit gerade gefrästen Feilen nicht leicht auszuführen, da eben diese Zähne bei solchen Arbeiten noch viel leichter einhaken, als die Bogenzähne.

Das eigenartige Fräsvorhaben, welches bei der Kreisbogenfeile angewandt wird, gewährleistet entgegen der geradlinig verzahnten Feile eine absolute Gerade in der ganzen Feilenlänge und außerdem ein viel gleichmäßigeres und sanfteres Angreifen der Werkstücke unter weniger Kraftaufwand.

Die Fräserfeile mit Kreisbogenzahnung ist für jegliches Material, auch für Horn, Knochen, alle Harthölzer usw. verwendbar, und zwar kann mit ein und derselben Feile nicht nur geschruppt, sondern auch geschlichtet werden. Metalle, die sonst leicht schmieren wie z. B. Aluminium, Weißmetall, Zink, Blei usw. können ohne Schwierigkeiten gefeilt werden, weil bei der Verzahnung hauptsächlich auch auf ein flottes Auswerfen der Feilspäne Rücksicht genommen wurde.

Auch nicht neu, aber doch jetzt erst infolge der Rationalisierungsbestrebungen in den Vordergrund des Interesses gerückt ist die „Rotierende Feile“. Wie schon der Name sagt, bewegt sie sich in feilender Richtung um ihre eigene Achse, wobei verschiedene Anwendungsmöglichkeiten bestehen. Beispielsweise sind besondere Feilmaschinen hierzu konstruiert worden, und zwar die horizontale zum Feilen aus freier Hand und die vertikale, die in ihrer Bauart an die Konstruktion der Tischbohrmaschine angelehnt ist, zum Feilen mittelst Kopierschablone, was insbesondere beim sehr präzisen Feilen von großen Mengen gleichartiger Stanzteile usw. vorzuziehen ist. Besonders in der Massenfertigung kleiner Teile der Feinmechanik, für Elektro- und Automobilzubehör, bei Fahrrad- und Nähmaschinen-Fabriken, Schlittschuhfabriken, Modellschreinerien usw. ist die „rotierende Feile“ in Verbindung mit der horizontalen oder vertikalen Feilmaschine ein unentbehrliches Werkzeug geworden. Sie dient dem Verputzen, Nacharbeiten, Entgraten der verschiedensten Formteile und leistet hier ein Vielfaches gegenüber der Handarbeit.

In der vertikalen Feilmaschine wird die „rotierende Feile“ hauptsächlich zum Bearbeiten der Umrisse von schwierig geformten Teilen bzw. irgendwelchen Ausschnitten oder Durchbrüchen verwendet. Dabei ist eine Führung der Formteile nach Schablone möglich und vorteilhaft für ungelernete Arbeitskräfte.

Immer mehr dringt die rotierende Feile auch in andere Arbeitsgebiete ein, um überall mit Erfolg die teure und ermüdende Handarbeit von Meißel und Riffelfeile durch die bedeutend billigere und saubere Maschinenarbeit zu ersetzen. — Die Elektro-Industrie hat in ihren stehenden und hängenden Kleinstmotoren mit biegsamer Welle ein ideales Antriebsorgan für die „rotierende Feile“ geschaffen. Gerade die biegsame Welle ist es, welche den Werkzeugen sehr wertvolle Möglichkeiten erschlossen hat. Besonders für das Ausarbeiten vertieft liegender Formen, also überall, wo Schablonen, Gesenke, Stempel, Metallmodelle, Kernkästen und anderes mehr hergestellt werden, überhaupt wo nicht im geraden Strich gefeilt werden kann, ist unbedingt der rotierende Feilkörper am Platze.

Natürlich ist es von größter Wichtigkeit, daß Feilen allererster Qualität Verwendung finden. Das oben erwähnte Unternehmen befaßt sich schon seit Jahren mit der Herstellung dieser rotierenden Feilkörper und hat bereits einen Satz zusammengestellt, mit dem nahezu alle vorkommenden Feilarbeiten ausgeführt werden können. Selbstverständlich

*) Vergleiche das Buch von Dr. Otto Dick „Die Feile und ihre Entwicklungsgeschichte.“ Verlag: Julius Springer, Berlin.

besteht die Möglichkeit, für ganz besondere Fälle extra geformte Feilen anzufertigen, was an Hand von Zeichnungen, Modellen und Arbeitsstücken geschehen kann. Wir bringen hier die Abbildungen von 2 Schaftfeilen und einem Feilkörper. Zu letzterem ist ein einschraubbarer Schaft

erforderlich, der ebenfalls von der herstellenden Firma geliefert werden kann.

Man darf mit Recht behaupten, daß durch die Einführung der „rotierenden Feile“ ein erfreulicher Fortschritt auf dem Gebiete des Feilens erzielt worden ist.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt 1926*)

Im Berichtsjahre hat die PTR drei ihrer bewährtesten Mitglieder, den Direktor Geheimrat Prof. Dr. Holborn durch Tod, den Direktor Geheimrat Prof. Dr. Grüneisen und den Oberregierungsrat Prof. Dr. Schering durch Berufung nach Marburg bzw. Hannover verloren.

Im nachstehenden sollen die wichtigsten Arbeiten der einzelnen Abteilungen, soweit sie für die Feinmechanik und die Präzisionstechnik von Bedeutung sind, genannt und ihre Ergebnisse kurz mitgeteilt werden, während eine ausführlichere Schilderung, so wünschenswert sie vielleicht auch an einigen Stellen wäre, aus Raummangel leider nicht durchzuführen ist.

Präsidialabteilung. 1. Forschungslaboratorium des Präsidenten. Hier wurde ein dem Berliner Institut gehöriges Rowlandgitter von 4 m Krümmungsradius aufgestellt, das sich durch große Lichtstärke im Rot und Ultrarot erster Ordnung auszeichnet und mit dem bereits das Neonspektrum durchmustert ist, dessen Linien sich als zusammengesetzt erwiesen. Weiter untersucht wurde das Bleifunkenspektrum.

2. Laboratorium für Radioaktivität. Geprüft wurden 99 Radium- sowie 18 Mesothor- und Radiothorpräparate mit einem Gesamtgehalt von 2128 mg Radium-Element, außerdem 18 schwach radioaktive Präparate; ferner wurden 28 Radium-Normalampullen zur Eichung von Emanationsinstrumenten abgegeben.

Die weiteren Arbeiten sind überwiegend theoretischer Natur; erwähnt sei nur, daß zur Registrierung der Höhenstrahlung ein kleiner transportabler Apparat gebaut wurde, und daß weitere Messungen im Jungfraugebiet die früher gefundene tägliche Periode der Höhenstrahlung (in Uebereinstimmung mit der Sternzeit) bestätigt haben.

3. Chemisches Laboratorium. Dieses war stark durch Untersuchungen für die Glasindustrie beschäftigt, so wurde an 68 Gläsern die Alkalilöslichkeit in Wasser und Säuren und an 7 optischen Gläsern die Verwitterungsalkalität bestimmt.

Ein Gasschutzapparat, der bereits unterhalb der Explosionsgrenze die Anwesenheit von Leuchtgas mittels einer dadurch zum Glühen kommenden Platinpille anzeigen sollte, die auf eine Selenzelle wirkte, die ihrerseits ein elektrisches Signal auslöste, erwies sich als unbrauchbar.

Aus Nickelkarbonylgas hergestelltes Kugelnickel ließ sich leicht hämmern, enthielt aber noch 0,21 % Eisen und 0,05 % Kupfer als Verunreinigungen. Im Handel ist reines hämmersbares Nickel bisher nicht zu haben.

Durch Auswahl geeigneter Mineralien in Norwegen ist es möglich gewesen, die Anreicherung an dem neuen Element Rhenium auf 10 bis 20 % zu steigern, so daß mit seiner Reinherstellung begonnen werden konnte.

Photochemische Arbeiten führten zu einer einfachen Methode zur Energiemessung von Röntgenstrahlen und zu einer Erklärung der Ausbleichprozesse.

4. Laboratorium für Feinmechanik und Akustik. Durch die erst spät beendete Neueinrichtung (Versorgung mit Gleichstrom und Fertigstellung der Zeitregistrieranlage) wurden die Arbeiten behindert.

Geprüft wurden u. a. 54 Leitspindeln, 63 Normalgewinde, 7 Rachenlehren, 38 Kegellehren, 3 Schieblehren, 123 Stimmgabeln. Vergleichsmessungen des Flankendurchmessers von Gewindelehren mit dem Zeiss'schen Universalmeßmikroskop und dem Göpelschen Flankendurchmesser zeigten Unterschiede bis $\pm 7 \mu$ (was wohl auf die Vernachlässigung gewisser Korrekturen zurückzuführen ist, da Messungen an anderer Stelle mit dem Universalmeßmikroskop und nach der Dreidrahtmethode Größtunterschiede von nur $\pm 1 \mu$ aufwiesen).

Zwischen den Ergebnissen des Zeiss'schen Leitspindelprüfers und nach der Komparatormethode zeigten sich als unvermeidlich bezeichnete Unterschiede.

Es sind Untersuchungen über die Brauchbarkeit der nichtrostenden Stähle für Stimmgabeln und Strichmaße im Gange, vor allem über die Abhängigkeit ihrer Elastizität von der Temperatur und ihre Ausdehnung, nachdem sich ihre Volumenbeständigkeit als gut erwiesen hat.

Für den Schulunterricht in der angewandten Geometrie ist ein einfacher Winkelmesser ausgeführt, der durch Umstecken eines Kreises und Kreuzdipters Horizontal- und Vertikalwinkel zu messen gestattet. Mit der Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik bestehen Verhandlungen über die Angliederung eines Laboratoriums für Uhrentechnik.

Um die Unstimmigkeiten in den verschiedenen gebrauchten Normalschwingungszahlen auszuschalten, soll die PTR untersuchen, wie sich die Stimmung der wichtigsten Instrumente mit der Temperatur ändert, wozu zunächst die Temperaturschwankungen in verschiedenen großen Konzertsälen registriert wurden.

Abteilung I (für Maß und Gewicht). Unterabteilung Ia. Es wurden die laufenden, die Maß- und Gewichtsordnung betreffenden Fragen erledigt sowie entsprechende Gerichtsurteile kritisch bearbeitet.

Laboratorium Ib. Von den insgesamt geprüften 584 Gegenständen seien genannt: 180 rechteckige, 45 zylindrische Endmaße, 29 Strichmaße und Skalen, 19 Bandmaße.

Das 4 m Normal aus Platin-Iridium des Geodätischen Instituts in Potsdam sowie ein 4 m Normal aus Stahl der PTR haben sich als praktisch unverändert erwiesen.

Verschiedene Stoff- und Ledermaschinen sind zur probeweisen Eichung zugelassen.

Sehr eingehend ist die Interferenzmessung von Endmaßen behandelt. Zunächst ist die frühere Doppelplatte des Inko durch eine unversilberte, schwach keilförmige Trennungsplatte ersetzt (der Inko wird jetzt aber wieder mit Doppelplatte ausgeführt); außerdem ist ein Temperaturschutz angebaut. Die Temperaturmessung erfolgt mit einem Kupfer-Konstanten Thermoelement, das für feinste Messungen (zum Meteranschluß) durch ein Platinthermometer ersetzt werden soll. Um von der Anschubkorrektur frei zu werden, muß man statt der sonst üblichen Quarzplatte eine Stahlplatte aus demselben Werkstoff und gleicher Oberflächenbeschaffenheit nehmen. Falls aber die Quarzplatte gebraucht wird, ist ihre untere Seite optisch unwirksam zu machen, etwa durch schwarzen Zaponlack oder Mattieren. Während die meisten Heliumlinien bis zu Längen von 40 mm brauchbar sind, kann mit der gelben Heliumlinie ihrer Tripletstruktur wegen einwandfrei nur bis 10 mm gemessen werden. Ganz unbrauchbar sind die Quecksilberlinien ihrer vielen Trabanten wegen; dasselbe gilt für die Neonlinien, die einen Trabanten aufweisen und asymmetrische Selbstumkehr zeigen, mit Ausnahme der grünen 5401 (die zwar auch einen lichtschwachen Trabanten hat). Von den sonst sehr gut geeigneten Kryptonlinien kann bei geeigneter Disperiode nur die gelbe 5871 verwendet werden, da die beiden grünen Linien einander zu nahe liegen, während die lichtschwache gelbgrüne ihrer unbekannten Wellenlänge wegen bis jetzt nicht zu verwerten ist.

Mit dem Inko wurden unter Benutzung eines 100 mm Endmaßes verschiedene Wellenlängen neu bestimmt, wobei sich für 2 Kadmium- und eine Kryptonlinie sehr gute Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von Pérad ergab.

Für den Anschluß des Meters an die Wellenlänge ist ein großer Doppel-Interferenzkomparator bei Zeiss bestellt, der auch zur Unterstützung der Feinstruktur von Spektrallinien, Wellenlängenmessungen usw. benutzt werden soll.

Eingehend ist die Anschubkorrektur, d. h. die Differenz der optisch gemessenen Länge eines Endmaßes beim Anschieben an eine Quarz- und eine Stahlplatte untersucht, wobei die Zwischenschicht in Uebereinstimmung mit dem

*) Nach den in der Ztschr. f. Instrumentenkunde veröffentlichten Auszug aus dem dem Kuratorium erstatteten Bericht.

National Physical Laboratory zu kleiner als $0,01 \mu$ festgestellt wurde. Jene setzt sich aus 3 Komponenten zusammen: 1. aus dem optischen Phasensprung, der für Reflexion an einer Stahlfläche je nach der Politur um $0,02 \mu$ schwanken kann; 2. aus dem „Eindringen“ des Lichts in die mehr oder minder raue Fläche des Stahls, die bei Strichpolitur bis auf $0,08 \mu$ steigen kann und bei Hochglanzpolitur bis auf $0,00 \mu$ herunter geht; und 3. aus einer Kompression der obersten Molekülschichten der Endmaße beim Ansprengen hochglanzpolierter Endmaße, wodurch die gesamte Anschubkorrektur bis auf $0,01$ bis $0,00 \mu$ heruntergebracht werden kann. Bei hochglanzpolierten Endmaßen läßt sich das Maß bis auf einige Tausendstel μ bestimmen. Diese springen sofort an, wenn man sie durch leicht klingende Schläge erschüttert, während dies durch stärkere Feuchtigkeitsschichten oder Benutzung unsauberer Putztücher behindert wird. Die Anschubkorrektur läßt sich durch Messungen des an Quarz oder Stahl angesprengten Endmaßen bestimmen.

Typographische Endmaße sollen in ihrer Genauigkeit der des Gütegrades 2 nach DIN 861 entsprechen.

Zur Neubestimmung der Lichtgeschwindigkeit wurden 9 Quarzzyylinder gemessen.

Zur Justierung langer Endmaße wurde eine Autokollimationseinrichtung und zur Messung von solchen bis 500 mm ein Optimeter mit längerer Säule beschafft.

Laboratorium Ic. Ein Teil der Bestimmungen und Vorschriften für Waagen wurde neu bearbeitet, ferner die Systemprüfungen neuer Arten von Schallgewichtswaagen sowie von Fuhrwerk- und Gleiswagen fortgeführt. Verschiedene Konstruktionen von Neigungswaagen sind zur Eichung zugelassen. An die Eichämter wurden 100 Meßapparate von J. J. Fuchs in Bernburg zur unmittelbaren Ablesung der Einteilungsfehler der Kerbenteilung von Laufgewichtswaagen abgegeben.

Laboratorium Id prüfte eine große Reihe von Gewichtssätzen und einzelnen Gewichten.

Laboratorium Ie prüfte 159 Aräometer und 231 andere Glasgeräte. Die Prüfung der medizinischen Spritzen ist durch Untersuchungen über den dichten Abschluß des Kolbens unter Druck zu ergänzen. Die Ausdehnung der Zuckerlösungen von 60 bis 75° ist rechnerisch bestimmt. Eingehende Untersuchungen wurden über die Wulsthöhe an Aräometern angestellt, da die Aräometer in Deutschland am Spiegel der Flüssigkeit, in anderen Staaten dagegen am oberen Wulstrand abgelesen werden.

Laboratorium If. Zugelassen wurden 18 Sonderkonstruktionen von Gasmessern sowie 25 Hochleistungsmesser. Die Vorschriften betreffend Gasmesser, Flüssigkeitsmeßgeräte und Fässer wurden ausgebaut. Für die Normung der Flaschen ist ein Arbeitsausschuß gebildet.

Abteilung II (für Elektrizität). Unterabteilung IIa Es wurde der Widerstand von Einkristallen im Temperaturgebiet des flüssigen Heliums bestimmt. Danach werden nicht alle Metalle, sondern nur eine bestimmte Gruppe von ihnen supraleitend. Ebenso wurden auch die Thermokräfte in jenem Temperaturgebiet gemessen. Während sie bei Kupfer-Zinn und Kupfer-Blei verschwindend klein war, zeigten Konstantan-Kupfer und Manganin-Kupfer noch gut meßbare Änderungen der Thermokraft. Schließlich wurde auch noch die Wärmeleitung bei jenen tiefen Temperaturen ermittelt.

Von weiteren Untersuchungen seien genannt: Permeabilität und Hysteresis ferromagnetischer Stoffe und Grundgleichungen dafür; Verbrennungswärme der Benzoesäure; Untersuchungen über Gasentladung, Kathodenzerstäubung, Kathodenfall, Pseudohochvakuum, Zündspannung der Glimmgleichrichter, Untersuchung verschiedener Gleichrichtertypen (Balkite- und Ekon-Gleichrichter), elektrolytische Ventilwirkung und Ammonialbildung im Siemensrohr.

Unterabteilung IIb An Prüfung arbeiten wurden ausgeführt: im Laboratorium für Grundeinheiten 467 Stück (darunter 169 Proben Leitungsmaterial, 92 Widerstände, 51 Widerstandssätze, 147 Weston-Elemente), im Laboratorium für Wechselstromnormalen und Hochfrequenz 1536 (darunter 1139 Kapazitäten und 286 Verlustwinkel von Kondensatoren); im Röntgenlaboratorium 79, im Gleichstromlaboratorium 369; im Wechselstromlaboratorium 758 (darunter 246 Strom- und Spannungswandler und 157 feste Isolierstoffe); im Maschinenlaboratorium 18 und im Magnetischen Laboratorium 184 Stück (von denen 146 sich auf Proben von Dynamo- und Transformatorblech bezogen). 6 neue Systeme für ein- oder mehrphasigen Wechsel-

selbststrom wurden zugelassen. In Königsberg und Kaiserslautern wurden zwei neue elektrische Prüfümter errichtet. In den einzelnen Prüfümtern erreichte die Zahl der geprüften Zähler folgende Werte (wobei die in Klammern gesetzten die wegen Unzulässigkeit der Bauart oder Ueberschreitung der Verkehrsfehlergrenzen zurückgewiesenen bedeuten): Ilmenau 3660 (54), Hamburg 325 (16), München 34 468 (2908), Nürnberg 2775 (13), Kaiserslautern 46 (0), Frankfurt a. M. 12 810 (125), Bremen 15 550 (0), Königsberg 2156 (0). In Hamburg kommen dazu noch 19 653 Tarifuhren, Zeitähler usw., während diese bei den übrigen Prüfümtern nur kleine Zahlen erreichten. Die neue Prüfformung für elektrische Geräte ist erschienen.

Die Neubestimmung des internationalen Ohms in der PTR lieferte einen auf etwa $1,10$ übereinstimmenden Wert mit den letzten englischen Bestimmungen.

Die Ausarbeitung von Leitungsnormen für Aluminium ist im Gange. Das deutsche Aluminium hat im Mittel einen speziellen Widerstand von $0,0286$ bei 20°C .

An verschiedenen ferromagnetischen Stoffen wurde die Magnetostriktion bestimmt.

Die internationalen Frequenzmessungen wurden anstatt durch Fernmessungen mittels Quarzoszillatoren ausgeführt; besser bewährten sich die leuchtenden piezoelektrischen Resonatoren als Hochfrequenznormalen, die eine Meßgenauigkeit von $0,1$ bis $0,2$ Promille geben. An diesen ließen sich außer den longitudinalen auch transversale und Torsionsschwingungen erzeugen.

An neuen Meßgeräten und -methoden seien genannt: eine Induktivitätsmeßbrücke, (die auch als Kapazitätsmeßbrücke zu brauchen ist), eine Resonanzbrückenordnung zur Messung der Wirkwiderstandes von Induktivitätsnormalen, ein neues Mikrophotometer für röntgenspektrometrische Untersuchungen, die Messung von Spannungswandlern für 110 kV . In Arbeit ist die Neubestimmung der Lichtgeschwindigkeit, für die besonders genaue Kondensatoren gebaut wurden. Ferner seien genannt: eine Brücke für die Massenbestimmung von bieelektrischen Verlusten bei 800 Hz , eine neue Brücke für Pupinspulen und die Lageruntersuchung durch Kapazitätsmessung, die auf Kugellager ausgedehnt werden konnte, (wonach sich für diese bei Zentrierung eine Oelfilmdicke von 7μ ergab), reibungsfreie Belastung von Lagern unter Verwendung eines über- und eines untersynchron zum Versuchslager laufenden Hilfs-lagers, Vergleichsversuche an Motoren mit Gleit- und mit Kugellagern, Verlustmessungen im Eppsteinapparat, Messung der wahren Remanenz im Eppsteinrahmen, Verbesserung der ballistischen Meßmethode durch Spannungsverstärkung mittels Elektronenröhren, Prüfung der Maxwell'schen Grundgleichungen bei ferromagnetischen Körpern, Einfluß der chemischen Zusammensetzung und der thermischen Behandlung auf die Magnetisierbarkeit ferromagnetischer Metalle und Legierungen (wofür ein elektrodenloser Hochfrequenzvakuumofen gebaut wurde), Herstellung ferromagnetischer Stoffe mit hohem elektrischem Widerstand.

Die Abteilung III (für Wärme und Druck) beschäftigte sich in der Unterabteilung IIIa mit der Zustandsgleichung der Gase, der Temperaturskala im Stickstoff- und im Wasserstoffgebiet, der internationalen Vergleichung von Thermoelementen, der optischen Temperaturskala, der Temperatur nicht leuchtender Flammen, der Alterung von Thermometergläsern (wofür folgendes Verfahren vorgeschlagen wird: Bestimmung der kritischen Zone aus der Ausdehnungskurve kurze Zeit hoch erhitzter Glasstäbe, 3 stündiges Erhitzen auf 30° über den Beginn der kritischen Zone, langsame Abkühlung bis auf die Erweichungstemperatur, auf der 6 Stunden gehalten wird, weitere beliebige Abkühlung); ferner Wärmeleitvermögen von Metallen, Wärmeübergang bei Kondensation von Sätt- und Heißdampf, Verdampfungswärme des Wassers bei höheren Drücken, Messung großer Gasmengen, Bestimmung der absoluten Zähigkeit von Flüssigkeiten, Bestimmung von Normalflüssigkeiten für Zähigkeitsmesser, Untersuchung technischer Zähigkeitsmesser.

Im Berichtsjahre wurden 397 Liter flüssigen Wasserstoffs hergestellt und 200 Liter Helium gewonnen, so daß 900 Liter dieses Edelgases vorhanden sind. Das neue Kälte-laboratorium ist im Bau fertiggestellt; an diesem können auch nicht zur PTR gehörige deutsche Physiker Untersuchungen in tiefsten Temperaturen ausführen. Ein großer Teil der genannten Arbeiten wurde von der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft unterstützt.

Unterabteilung III b. Im Berichtsjahre wurden geprüft: 5442 Ausdehnungsthermometer (darunter 2218 hochgradige Thermometer, z. T. bis 700 °), 216 elektrische und optische Thermometer, 458 Instrumente für Druckmessung, 438 Apparate zur Untersuchung des Erdöls und 141 sonstige Gegenstände. Die Zahl der geprüften Fieberthermometer betrug in den einzelnen Prüfstellen (wobei die eingeklammerten Zahlen den Prozentsatz der unzulässigen angeben): PTR 576 488 (7,0 %); Thüringisches Landesamt für Maß und Gewicht 3 946 173 (4,5 %); Anhaltisches Staatsprüfamt 777 305 (3,2 %); insgesamt 5 299 966 (4,6 %).

Die lineare Ausdehnung des Glimmers wurde wie folgt ermittelt:

zwischen 0 und $-253^{\circ} - 190^{\circ} + 100^{\circ} + 250^{\circ} + 500$
 $-1,35 -1,20 +0,90 +225 +5,00 \text{ mm/m}^{\circ}\text{C}$

An sonstigen Untersuchungen seien genannt: Kapillardepression des Quecksilbers (danach ist ihre Unsicherheit bei mehr als 15 mm Rohrdurchmesser etwa eben so groß wie die der optischen Einstellung); Untersuchung des Aspirations-Psychrometers bei Zimmertemperatur und 40 bis 90 % sowie bei 40, 60 und 90 ° bei 10 bis 80 % Feuchtigkeit); Spektralphotometrie auf pyrometrischer Grundlage; Pyrometrische Lichtschwächungen; Bestimmung von Farbtemperaturen von Flammennormalen.

Abteilung IV für Optik. Unterabteilung IV a. Die Versuche über den Einfluß des elektrischen Feldes auf die Wellenlängen der Cadmiumlinien führten zu dem Ergebnis, daß dieser in der Michelsonschen Cadmiumlampe nicht zu befürchten ist. Weitere Untersuchungen betrafen: Normal-Wellenlängen in Absorption, Feinstruktur der Heliumlinien, Wasserstoff-Entladung, Astatisches Nadelgalvanometer, Prüfung von 9 Saccharimeter-Quarzplatten für das

Reichsgesundheitsamt, 121 Prüfungen von Glas-, Quarz- und Kalkspatplatten auf Ebenheit, Planparallelität, Spannung, Homogenität.

Ein Spiegel aus V2A-Stahl von 70 mm Durchmesser und 9,4 mm Dicke hatte sich in einem Jahr konkav mit einem Krümmungshalbmesser von 1,3 km verzogen. Für polarimetrische Untersuchungen werden folgende Jenaer Farbgläser empfohlen (wobei die eingeklammerten Zahlen die Dicke in mm angeben): für Rot F 4512 (3,8); für Gelb F 5899 (7,0); für Grün F 4930 (2,7); Blau F 3873 (2,0); Blau-Violett F 3563 (4,0).

Die Untersuchung von Stahlkugeln von 3,0 bis 12,7 mm Durchmesser ergab größte Unrundheiten von 0,03 bis 2,20 μ und Abweichungen der mittleren Durchmesser gegen denjenigen aller Kugeln von 1,28 bis 1,88 μ .

Weiterhin seien Arbeiten genannt über die Konstante der Gesamtstrahlung, Verkörperung der Lichteinheit durch den schwarzen Körper, Registrierende Lampenphotometrierung, dünne Metallfolien (es lassen sich Thermoemementstreifen von $20 \times 0,5 \mu$ Dicke herstellen) und Thermionenbolometer.

Für Spektralphotometrierungen mit dem Koch-Gosschen Apparat liefen 253 Anträge ein.

Unterabteilung IV b. Ausgeführt wurden 113 dioptrische und spektroskopische Prüfungen, 486 photometrische Prüfungen. Fortgesetzt wurden die internationalen Vergleichen mit dem National Physical Laboratory und dem Bureau of Standards. Ausgearbeitet wurde eine Methode zur objektiven Aufnahme von Lichtverteilungskurven mittels Thermoelements.

Im Anhang sind 154 amtliche und private Veröffentlichungen aufgezählt.

B.

Außenhandelsnachrichten.

Albanien.

Zolltarif von 1926.

Tarif-Nr.	Warenbezeichnung	Zollsatz für 100 kg Goldfranken
312	Kristallglas, auch gefärbt	
	e) für Augengläser und optische Instrumente	500.—
	f) für Photographie	40.—
419	Instrumente und Apparate für Astronomie, Geodäsie, Physik, Chemie, Nautik	
	a) Vermessungs-Instrumente für Ingenieure	200.—
	b) Thermometer und Barometer	250.—
	c) andere Instrumente	275.—
420	Instrumente für Aerzte, Chirurgen und Veterinäre	200.—
421	Apparate und Instrumente für Photographie mit Ausnahme der früher angeführten	250.—
422	Optische Instrumente	
	a) Teleskope und Mikroskope	350.—
	b) Fern- und Augengläser	
	1. In Verbindung mit Gold, Platin oder Schildpatt	2500.—
	2. In Verbindung mit anderen Metallen oder Leder	1000.—
	3. Gewöhnliche	300.—

Bemerkung: Alle in Tarif nicht aufgeführten Waren unterliegen einem Zoll von 20 %. Die Werte dieser nicht aufgeführten Waren werden auf Grund der Original-Rechnung, zu deren Vorlegung der Eigentümer verpflichtet ist, ermittelt. Zum Rechnungspreis sind die Beförderungskosten bis zur Ankunft im betreffenden Zollamt zuzuschlagen. Wenn der Rechnungspreis um 25 % niedriger ist als der Groß-Verkaufspreis der Ware auf dem Markte, hat das Zollamt das Recht, den Wert der Ware nach besonderen Vorschriften einzuschätzen.

(D. H. A. 2. Juni-Heft 1927, Seiten 1255 ff.)

Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken.

Recht der staatlichen, genossenschaftlichen, gemeindlichen und zugelassenen Anstalten und Unternehmungen, Warenverzeichnisse, Preislisten, und Ankündigungen unmittelbar im Ausland zu bestellen und von dort zu empfangen, sowie Recht der staatlichen Anstalten und Unter-

nehmungen, mit ausländischen Firmen in Fragen technischer Beratung Schriftwechsel zu unterhalten. Verordnung des Rats für Arbeit und Verteidigung vom 3. Dezember 1926 (Gesetzsammlung der U. d. S. S. R. 1926, Nr. 77, lfd. Nr. 632.)

Der Rat für Arbeit und Verteidigung beschließt folgendes:

1. Staatliche, genossenschaftliche, gemeindliche und bestätigte Anstalten und Unternehmungen, die in einem besonderen vom Volkskommissariat für Außen- und Innenhandel der U. d. S. S. R. im Einvernehmen mit dem Volkskommissariat der Finanzen der U. d. S. S. R. und anderen beteiligten Behörden der U. d. S. S. R. bestätigten Verzeichnis genannt sind, genießen das Recht, jeder Art Warenverzeichnisse, Preislisten und Ankündigungen, die für den eigenen Gebrauch dieser Anstalten und Unternehmungen erforderlich sind, unmittelbar im Ausland zu bestellen und genehmigungsfrei von dort einzuführen.

2. Staatliche Anstalten und Unternehmungen, die in einem besonderen vom Volkskommissariat für Außen- und Innenhandel der U. d. S. S. R. im Einvernehmen mit dem Volkskommissariat der Finanzen und anderen beteiligten Behörden der U. d. S. S. R. bestätigten Verzeichnis aufgeführt sind, haben das Recht, in Fragen technischer Auskunft, im besonderen zur Einholung von Analysen, mit ausländischen Anstalten und Unternehmungen unmittelbar Schriftverkehr zu unterhalten.

(D. H. A. 1. Mai 1927. S. 957.)

Kanada.

Zollrechnungen für in Postsendungen eingeführter Waren.

Für alle zum Verkauf bestimmten Waren, die mit der Paket-Post eingeführt werden, sind gehörig bescheinigte Rechnungen bei der Zollanmeldung erforderlich.

(D. H. A. 1. Mai-Heft 1927, Seite 935.)

Irak.

Zolltarif nach dem Stande vom 25. Januar 1927.

Glas und Glaswaren	15 %
Instrumente und Apparate	15 %
Photographische Bedarfsgegenstände	15 %
Medizinische, chirurgische und zahnärztliche Apparate und Instrumente, sowie Apparate und Instrumente für Wissenschaft und Künste	15 %

(D. H. A. 2. April-Heft 1927, Seiten 819 ff.)

Peru.**Einfuhr-Zolltarif und Tarif-Gesetz.**

Zolltarif-Nr.	Warenbezeichnung	Zollsatz Soles
445	Etuis aus Leder oder mit Leder überzogen für Schmucksachen und kleine Gegenstände kg	6.—
446	Etuis für wissenschaftliche Instrumente kg.	3.—
877	Brillen aus Drahtgewebe und gewöhnliche ohne Bügel oder Brillenstege, auch mit Gummiband, aus Stahl oder Messing für Steinmetze und andere gewerbliche Zwecke Dtzd.	1.20
878	Brillen in Verbindung mit Leder oder Kautschuk für Kraftwagenführer und anderen Sport Dtzd.	4.80
879	Brillen anderer Art mit Gestellen aus Horn, Kautschuk, Knochen, Stahl oder vernickeltem Metall Dtzd.	3.60
880	mit Gestellen aus Silber, Schildpatt oder vergoldeten Metallen Dtzd.	9.60
881	mit Gestellen aus Gold Dtzd. £	2.4.—
882	mit einem oder zwei Gläsern, mit kurzem oder langem Stiel, sogen. Impertinentes	30%
883	Augengläser für das Theater, verstellbar, mit Leder überzogen, aber nicht nur mit Gestell aus Metall, auch bemalt, vernickelt, mit Aluminium oder emailliert Stck.	2.—
884	Dergleichen mit Gestell aus Schildpatt, Elfenbein, Perlmutter od. plattiert Stck. £	1.2.—
885	Dergleichen für Marine, Militär und Sport aus beliebigem Material, einschließlich der Ferngläser ohne dreifüßiges Gestell oder Untersatz Stck. £	1.—
886	Augengläser mit Prisma (Prismenbinokel) £	1.5.—
946	Brillengläser	25%
948	Vergrößerungsgläser von beliebiger Größe auch mit Griff aus gewöhnlichem Metall, vernickelt oder unvernickelt oder aus Zellhorn kg	3.50
949	Dergleichen mit Griff aus vergoldetem oder versilbertem Metall, aus Schildpatt, Elfenbein oder Perlmutter kg	6.—
950	Dergleichen von einer Glasstärke von mehr als 4 mm kg	—15
951	Dergleichen mit abgeschliffenen Rändern kg	—20
1495	Präzisionswaagen für beliebige Zwecke	10%
1754	Hand-Stereoskope aller Art, auch mit Bildern kg	6.—
1755	Dergleichen größere Tisch-Stereoskope oder solche mit Fuß auch mit dreifüßigem Gestell, mit Bildern oder ohne solche kg	1.—
1767	Wissenschaftliche Instrumente	10%
1811	Apparate für photographische und kinematographische Aufnahmen	25%

Allgemeines:

Wissenschaftliche Instrumente, wie Thermometer, Barometer usw., die an anderen Gegenständen, wie Standbildern, Figuren, Uhren usw. befestigt sind, werden nach den für sie in Betracht kommenden Tarifnummern verzollt.

Die gleiche Vorschrift ist bei allen sonstigen Gegenständen zu beachten, deren Zollsatz niedriger ist als derjenige des Gegenstandes, an dem sie befestigt sind.

Mit den Waren, von denen Wertzölle erhoben werden, wird wie folgt verfahren:

Als Grundlage wird der Wert genommen, den sie am Ursprungsorte haben, erhöht um 20 % für Beförderungskosten bis nach den Zollager-Häusern. Ausgenommen sind feine Schmucksachen, für die der Zuschlag nur 15 % beträgt.

(D. H. A. 2. Mai-Heft, Seiten 1088 ff.)

Belgien.

Brillenfassungen aus unedlen Metallen, auch mit Gold oder Silber überzogen, werden nach Position 1122 verzollt.

(D. H. A. 1. Juni-Heft 1927, Seite 1155.)

Uruguay.**Wertschätzungs- und Zolltarif.**

		Zollsätzungs- wert	Zoll
I. 138	Barometer in der Aufmachung von Uhrwerken bis 8 cm Ø auch mit Thermometer, das Stck.	2.80	45%
I. 139	Dergleichen wie vor von 9 bis 14 cm, das Stck.	5.60	45%
I. 140	Dergleichen in Geigenform auch mit Thermometer, Stck.	8.40	45%
I. 141	Dergleichen wie vor mit Bildhauerarbeit, Stck.	11.20	45%
I. 142	Dergleichen in der Aufmachung von Uhrwerken mit einem größeren Ø als 40 cm, auch mit Thermometer, Stck.	8.40	45%
II. 55	Ferngläser bis 27 mm, Stck.	5.60	62%
II. 56	Dergleichen größere, Stck.	9.80	62%
II. 57	Dergleichen für die Marine oder das Feldheer bis 43 mm, Stck.	9.80	62%
II. 58	Dergleichen wie vor, größere, Stck.	14.—	62%
II. 458	Operngläser aus Nachahmungen von Schildpatt aus Leder, Stoffen oder Nachahmungen, aus unedlem Metall, aus Zellhorn und dergleichen, Stck.	3.—	62%
II. 459	Dergleichen aus Perlmutter, Elfenbein, Edelmetall u. dgl., Stck.	6.—	62%
II. 460	Dergleichen aus Silber, Kilo (?) (D. H. A. 1. Mai-Heft 1927, Seiten 970 ff.)	8.—	62%

Guatemala.

Zwischen Frankreich und Guatemala wurde eine modus vivendi in den Handelsbeziehungen am 20. Oktober 1926 abgeschlossen und für die Position 1931 „Wissenschaftliche Instrumente und Apparate“ eine Zollermäßigung von 20 % festgesetzt, die infolge Meistbegünstigung auch Deutschland zugute kommt.

(D. H. A. 1. April-Heft 1927, Seite 708.)

Nicaragua.

Laut Dekret vom 18. Januar 1927 wird ein neuer Zuschlag von 12½ % festgesetzt, der zu allen Einfuhrzöllen, die nach den zur Zeit geltenden Zolltarif zur Erhebung kommen, hinzukommt.

(D. H. A. 2. Mai-Heft 1927, Seite 1059.)

Cyprien.**Revidierter Zolltarif.**

Mikroskope, sowie alle mikroskopischen und anderen Apparate oder Vorrichtungen für Zwecke wissenschaftlicher Prüfung und Untersuchung werden zollfrei eingeführt.

Waren aller Art, die nicht besonders genannt sind, hierunter alle übrigen optischen Erzeugnisse, werden mit 20 % verzollt.

(D. H. A. 2. Mai-Heft 1927, Seite 1052.)

Ceylon.**Zolltarif.**

Tarif-Nr.		
15	Apparate nachweislich eingeführt für erziehlliche Zwecke oder für Forschungsarbeiten	frei
149	Instrumente, mathematische, wissenschaftliche, chirurgische	frei
	Alle anderen Waren	10%

(D. H. A. 2. April-Heft 1927, Seite 808 ff.)

Niederländisch Guajana (Surinam).**Zolltarif.**

Position 16	Photographier-Vorrichtungen und Bedarf ausschließlich der Chemikalien	25 %
Position 55	Alle anderen Waren	16 %
	Muster und Modelle mit Handelswert, die von Fabrikanten und Kaufleuten eingeführt werden und die zur Wiederausfuhr bestimmt sind	zollfrei

(D. H. A. 2. Mai-Heft 1927, Seiten 1061 ff.)

Transjordanien (Britisch).**Zolltarif 1926.**

Kameras und photographische Apparate sowie optische Instrumente und Geräte werden mit 15 % verzollt.

(D. H. A. 1. Juni-Heft, Seiten 1173 ff.)

Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. Mai 1927.

Pos.	Benennung der Ware		Einfuhr		Ausfuhr	
			Mai	Jan.—Mai	Mai	Jan.—Mai
752	Optisches Glas, roh, roh vorgepreßt	dz	42	124	282	1126
		dz	10	128	145	859
	Vorjahr Wert	Rm.	19000	68000.—	77000.—	485000.—
753	Rohglas in Kugeln oder Kugelhappen	dz	—	—	48	244
		dz	—	—	34	201
	Vorjahr Wert	Rm.	—	—	11000.—	56000.—
755	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, ungeschliffen, ungefaßt	dz	—	2	59	367
		dz	18	49	137	536
	Vorjahr Wert	Rm.	—	1000.—	33000.—	196000.—
756a	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, geschliffen; Brenngläser, Lupen, alle diese ungefaßt	dz	1	12	76	363
		dz	1	40	94	471
	Vorjahr Wert	Rm.	1000.—	38000.—	341000.—	1608000.—
756b	Optisches Glas, geschliffen (Linsen für optische u. photographische Zwecke), ungefaßt	dz	1	1	Ausfuhr nachstehend unter 757c/d	
		dz	—	4		
	Vorjahr Wert	Rm.	3000.—	3000.—		
757a	Brillen und andere gefaßte Augen-, Brenngläser, Lupen	dz	—	2	140	585
		dz	2	10	115	546
	Vorjahr Wert	Rm.	—	4000.—	326000	1357000.—
757b	Ferngläser, terrestrische; Operngläser	dz	5	34	125	531
		dz	6	39	97	530
	Vorjahr Wert	Rm.	19000.—	164000.—	593000.—	2344000.—
757c	Sonstiges opt. Glas, geschliffen, gefaßt (Fernrohrobjektive), Stereoskope, Mikroskope	dz	3	44	419	2129
		dz	2	10	359	2138
	Vorjahr Wert	Rm.	5000.—	135000.—	943000.—	4905000.—
757d	Photogr. Linsen, geschliffen und gefaßt, photograph. Objektive und Apparate	dz	48	207	286	1029
		dz	21	60	237	1058
	Vorjahr Wert	Rm.	103000.—	724000.—	1520000.—	5255000.—
891E ₁	Läutwerke, Elektrisiermaschinen, Modelle von Maschinen, Zählwerke, hydrometrische Instrumente, Geschwindigkeitsmesser, usw.	dz	101	436	1861	7754
		dz	64	376	1726	7866
	Vorjahr Wert	Rm.	131000.—	575000.—	972000.—	4212000.—
891E ₂	Reißzeuge, mathematische Instrumente usw.	dz	2	25	122	526
		dz	—	15	129	471
	Vorjahr Wert	Rm.	4000.—	13000.—	305000.—	1285000.—
891E ₃	Optische Meßinstrumente (Polarisationsinstrumente usw.), Bussolen, Kompass, astronom. Fernrohre u. andere astronom. geodätische, nautische, geophysikalische und meteorologische Instrumente	dz	18	53	176	840
		dz	14	36	102	720
	Vorjahr Wert	Rm.	7000.—	47000.—	500000.—	2911000.—
891E ₄	Chirurgische Instrumente	dz	5	43	325	1521
		dz	12	41	323	2031
	Vorjahr Wert	Rm.	17000.—	80000.—	1063000.—	4922000.—
891E ₅	Präzisionswagen, Instrum. für Metrologie, barometrische, kalorimetrische, thermometrische u. chem. Instrum.	dz	9	66	240	1130
		dz	2	13	172	1094
	Vorjahr Wert	Rm.	11000.—	80000.—	363000.—	1727000.—
891E ₇	Physikalische Lehrapparate	dz	Einfuhr nach Beschaffenheit		42	331
		dz			77	368
	Vorjahr Wert	Rm.			73000.—	586000.—
Gesamtmenge aller Positionen:		dz	235	1049	4201	18476
Gesamtwert aller Positionen:		Rm.	320000.—	1932000.—	7120000.—	31849000.—

Italien.

Fassungen von Augengläsern von gewöhnlichem Metall, einfach vergoldet, sind als notwendige Teile von Augengläsern wie diese nach Tarif Nr. 486 a zu verzollen (D. H. A. 1. Juli-Heft; Seite 1183.)

Finnland.

Glas-Prismen geschliffen nach Position 799
Scheinwerfer für Kraftwagen nach Position 674
„Reprojektor“-Apparat zur Reproduktion von Zeichnungen usw. nach Position 718 u. 719.
(D. H. A. 1. April-Heft, Seiten 696 ff.)

Referate.

Peter Hidnert und W. T. Sweeney. Thermal Expansion of Graphite (Wärmeausdehnung von Graphit). Technol. Pap. Bur. of Standards. Nr. 335. 1927.

Die bisher in der Literatur angegebenen Werte für den Ausdehnungskoeffizienten von Graphit variieren von 1 bis 24.10 %. Die Verf. bestimmen ihn an 5 Stücken aus einer Elektrode von 99.2 bis 99.7 % Kohlenstoffgehalt in Achsenrichtung und senkrecht dazu. In letzterer ist der Ausdehnungskoeffizient etwa um 45 % größer. In beiden Richtungen nimmt er etwas mit wachsender Reinheit der Elektrode ab. Mit steigender Temperatur nimmt er beträchtlich zu. Im Mittel ergaben sich folgende Werte (A parallel, B senkrecht zur Elektrodenachse):

Temperatur	20 bis 100°	20 bis 200°	20 bis 300°	20 bis 400°	20 bis 500°	20 bis 600°
A	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	2,7 · 10 ⁻⁶
B	2,9	3,0	3,2	3,5	3,6	3,7 · 10 ⁻⁶

B.

M. Moisescu. Psychotechnik des Zeitnehmens in der Werkstatt: Vergleich verschiedener Zeitmeßinstrumente und Zeitmeßverfahren. Sonderdruck aus „Industrielle Psychotechnik“ 4, 1927, Heft 4.

In der vorliegenden Abhandlung untersucht der Verfasser theoretisch und experimentell die verschiedenen Zeitmeßverfahren bei der Aufnahme von Vorgängen, nämlich das Stopp-, das Durchlauf- und das Abzählprinzip. Er kommt zu folgendem Schluß:

„Die Abzählverfahren haben trotz der vorgeschlagenen Verbesserungen keine großen Aussichten bezüglich Zuverlässigkeit. Wenn und wo andere Verfahren unzulässig oder eine Uhr nicht verfügbar ist, wird man sich ihrer zu überschlägigen Messungen, insbesondere kurzer Zeiten (bis etwa 4 sek) bedienen, sei es unter Zuhilfenahme schlagender Maschinenteile (welches Schlagen unter solchen Umständen auch nicht absolut genau zu sein braucht), sei es, in Ermangelung solcher, der Erinnerung an einen gut eingeübten Takt (von etwa 4 sek). In allen übrigen Fällen kommen Stopp- und Durchlaufverfahren in Frage.“

Die Vervollkommnung der Stoppuhr wird Sicherheit und Gleichmäßigkeit der Stoppmessungen noch weiter erhöhen (nicht aber ihre Richtigkeit).

Die besten Aussichten eröffnen sich jedoch für die Durchlaufverfahren (speziell Ohr-Auge-Verfahren) durch Schaffung des spezifischen Durchlaufinstruments, ausgestattet mit stetig rotierendem Zifferblatt und festem Zeiger.“

B.

Fachliteratur

Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolasssee, Normannenstraße 2, zu beziehen.

Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik. 11. Auflage. Unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrter, herausgegeben von A. Eucken, O. Lummer, E. Waetzmänn. In fünf Bänden. Dritter Band, erste Hälfte: Physikalische, chemische und technische Thermodynamik (einschl. Wärmeleitung). Unter Mitwirkung von U. Ebbecke, Bonn; M. Jakob, Charlottenburg; A. Magnus, Frankfurt a. M.; F. Politzer, München; F. Sauerwald, Breslau; R. Suhrmann, Breslau; G. Zerkowitz, München. Bearbeitet von Arnold Eucken, Breslau. 1185 Seiten, mit 575 Figuren. Dritter Band, zweite Hälfte: Kinetische Theorie der Wärme von Karl F. Herzfeld, München unter Mitwirkung von H. G. Grimm, Würzburg, 486 Seiten

mit 52 Figuren. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn A.-G. Braunschweig, 1926 u. 1925.

Auf die Bedeutung des Lehrbuches der Physik von Müller-Pouillet ist hier bei der Besprechung des Bandes Optik hingewiesen. Diesem schließt sich der vorliegende Band III würdig an. Gegenüber der vorhergehenden Auflage hat er eine vollständige Umarbeitung und Erweiterung erfahren, wie sie durch die starke Aenderung der Auffassung der betreffenden fundamentalen Ereignisse geboten war. Die früheren Ausführungen über die einfachsten Demonstrationsversuche findet man wieder, aber der ganze Aufbau ist ein anderer, viel mehr wissenschaftlicher geworden. Es sind die großen gemeinsamen Grundzüge in den Vordergrund gerückt und das Ganze von einer höheren wissenschaftlichen Warte aus systematisch behandelt, während es sich, namentlich in der 9. Auflage, mehr um eine Aneinanderreihung von Tatsachen handelte. Seines elementaren Charakters ist der Müller-Pouillet zwar dadurch verlustig gegangen, aber nicht zum Schaden der Sache.

Daneben sind auch die technischen Anwendungen eingehend berücksichtigt; so findet man, wenn auch auf verschiedene Kapitel verstreut, einen Abriss der heutigen Metallkunde, soweit er von wissenschaftlichem Interesse ist; ferner die wichtigsten Methoden und Ergebnisse der technischen Wärmelehre.

Die erste Hälfte behandelt in dem allgemeinen Teil die experimentelle Methoden und die Grundgesetze der Wärmelehre, im speziellen Teil die Systeme gleichförmiger und ungleichförmiger Temperatur, und zwar bei den ersteren die homogenen und heterogenen Ein- und Mehrkomponentensysteme, in letzterem thermische und kalorische Vorgänge ohne Berücksichtigung einer möglichen Arbeitsleistung wärmetechnische Vorgänge mit Arbeitsabgabe und -aufwand (Wärme- und Arbeitsmaschinen).

Der kinetischen Theorie der Wärme ist die zweite Hälfte gewidmet; sie bringt nicht nur eine elementare Darstellung der kinetischen Theorie der Gase, sondern darüber hinaus eine allgemeine statistische Mechanik mit Anwendung auf die Theorie der Gase, des festen Körpers, der Flüssigkeiten, der Lösungen und der Schwankungen, woran sich ein Abschnitt über Quantentheorie schließt.

Wir sind dem Herausgeber und seinen Mitarbeitern zu großem Danke verpflichtet, daß sie uns dieses moderne Lehrbuch der physikalischen, chemischen und technischen Thermodynamik bescheert haben, dem z. Z. wohl kaum ein gleichwertiges an die Seite zu stellen ist.

B.

W. E. Hughes. Modernes elektrolytisches Ueberziehen. Ein Handbuch für Werkchemiker und Ingenieure. Mit einem Nachtrag für die deutsche Ausgabe. Uebersetzt von M. Keimert (Band III von: Der metallische Werkstoff, Gewinnung, Behandlung und Veredelung (herausgegeben von W. Guertler). VIII und 229 Seiten. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig. 1927. M. 14.—, gebd. M. 15.—.

Die Buchliteratur über das in der Technik so viel angewendete Verfahren des elektrolytischen Ueberziehens ist nicht gerade sehr umfangreich, doch haben wir in deutscher Sprache dafür das vorzügliche Lehrbuch der Galvano-technik von Pfannhauser. Wenn daneben noch die Uebersetzung eines fremdsprachlichen Buches geboten wird, so müssen schon besondere Gründe vorliegen, um dies zu rechtfertigen. Die dürften in der großen praktischen Erfahrung des Verf. zu sehen sein. Es findet sich mancher gut und recht beachtenswerte Wink und Hinweis in dem Werk. Ob es aber richtig war, eine wortgetreue Uebersetzung zu bringen, möchte ich doch bezweifeln. Wenn sich das Buch von Hughes an Werkmeister, Werkchemiker und Ingenieure wendet, so sind doch auch selbst die ersteren so weit vorgebildet, daß ihnen eine weniger breite, knappere und dadurch auch weniger ermüdende Darstellung besser gelegen ist.

Im wesentlichen wird das galvanische Ueberziehen mit Eisen, Nickel, Zink, Blei, Zinn, Chrom, Kupfer und im Nachtrage noch mit Cadmium behandelt. Wenn auch durch diesen die neuesten Fortschritte im wesentlichen berücksichtigt sind, so hat sich doch gerade das Verchromen viel weiter entwickelt als dem Verf. bekannt zu sein scheint. Sehr wertvoll sind die vielen Literaturhinweise; wenn sich diese auch meist auf Arbeiten in englischer Sprache beziehen, so sind doch auch die wichtigsten anderssprachigen Veröffentlichungen nicht übersehen.

B.

entspricht in seiner jetzigen Auflage dem Stande der Normung vom April 1927. B.

Die Krümmung zylindrischer Kesselteile im Betrieb. Von Inspektor P. Rönne. Heft 292 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. DIN A 4, IV/44 Seiten. Preis broschiert RM 5.—, für VDI-Mitglieder Reichsmark 4.50. (VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7, Ingenieurhaus.)

Zweck der Abhandlung ist, zur Lösung einer Frage beizutragen, die im neuzeitlichen Kesselbetrieb mit seinen stets höher werdenden Drücken und Leistungen immer größere Bedeutung gewinnt, nämlich die Untersuchung der Spannungen, die in zylindrischen Kesselteilen durch Temperaturunterschiede zwischen den Blechen und in den Blechen hervorgerufen werden. Die Ursache der Spannungen, ihre Größe, die Schäden, die sie verursachen

können, und die Verhütung solcher Schäden werden besprochen.

Einige der durch Temperaturunterschiede verursachten Formänderungen wurden bei verschiedenen Kesseltypen gemessen und Formeln aufgestellt, um die sich aus der Formänderung ergebende Spannung zu berechnen. Die Abhandlung läßt erkennen, daß auch unter gewöhnlichen Betriebsverhältnissen gefährliche Spannungen und Schäden zu erwarten sind.

Die Versuchs- und Rechnungsergebnisse sind für einige Klassen von Schäden zusammengestellt, um ihre Ueber-einstimmung darzutun.

Die Abhandlung zeigt, wie die Temperaturunterschiede die Schäden entstehen lassen und weiterbilden und welche Gegenmaßnahmen beim Entwurf eines Kessels und im Betrieb getroffen werden müssen.

Rundschau

Persönliche Mitteilungen.

Max Buchner, Hannover, der Begründer der ACHEMA

Dr.-Ing. E. h. Auf einstimmigen Antrag der Abteilung für Chemie des Senates der Technischen Hochschule in Karlsruhe ist Max Buchner, Hannover, in Anerkennung der Verdienste, die er sich auf chemisch-technischem Gebiete und auf dem des Apparatewesens durch die Gründung der DECHEMA, Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen e.V., und um die glänzende Entwicklung der ACHEMA, Ausstellung für chemisches Apparatewesen, erworben hat, die Würde eines Dr.-Ing. E. h. verliehen worden.

Albert Berger †. Vor etwa einem Jahre hat das Stutt-

gartener Neue Tageblatt unter der Rubrik „Schwaben im Ausland“ von zwei Landsleuten erzählt, die ihm durch einstige Nachbarschaft in der Torstraße besonders nahe standen. Es waren Christian Louis Berger, der Großmeister der Präzisionsinstrumente, der in Nordamerika eine Weltfirma in astronomischen Fernrohren, Triangulations- und Nivellierinstrumenten begründet und zur Höhe geführt hat, und sein Bruder Albert Berger in Jägerndorf. Der erstgenannte ist am 19. November 1922 hochgeehrt von der Öffentlichkeit seines zweiten Vaterlandes jenseits des Meeres gestorben, der andere, Albert Berger, wurde, was wir erst jetzt erfahren, in aller Stille vergangenen Mittwoch im Stuttgarter Pragfriedhof bestattet.

86 Jahre alt war er, obwohl er sich schon krank fühlte, wie schon mehrmals so auch heuer aus seinem Ruhesitz Jägerndorf, das heute zur Tschechoslowakei gehört, nach der Stuttgarter Heimat gekommen, um eine Tochter seines oben genannten verstorbenen Bruders Louis aus Boston zu begrüßen. Aber es waren ihm nur wenige Tage vergönnt sich der alten Heimat zu erfreuen. Er erkrankte an Lungenentzündung und ist am Montag, 11. Juli gestorben. Mit ihm ist der letzte Sproß aus der altbekannten Bergerschen Schmiede, Torstraße 15, dahingegangen. Aus dem väterlichen Betrieb hat auch er die Freude am Maschinenhandwerk mitgenommen. Als kleiner Lehrling einer Maschinenfabrik hat er begonnen, durch den Besuch von Vorlesungen am damaligen Stuttgarter Polytechnikum hat er sich neherher seine Kenntnisse erweitert, hat in verschiedenen Betrieben im Maschinen- und Eisenbahnwagenbau gearbeitet und ist, nachdem er sich da und dort in der Welt umgesehen hatte, nach gründlicher Vorbildung im Maschinen- und Werkzeugbau 1872 zur Mährisch-schlesischen Zentralbahn als Eisenbahningenieur übergetreten. Bis er 1911 70-jährig in den Ruhestand trat. Es war ein Leben voll zielbewußter eifriger Arbeit, das sich, wenn es auch in bescheidenen Verhältnissen blieb, neben dem großen Werk seines Bruders wohl sehen lassen kann und überall durch die Tüchtigkeit und Zuverlässigkeit seiner Leistung und seines Charakters dem Deutschland in der Welt Ehre gemacht hat. (Stuttgarter Neue Tageblatt.)

Aus Handel und Industrie.

Siemens-Reiniger-Veifa, Gesellschaft für medizinische

Technik m. b. H., Berlin. Gegenüber in letzter Zeit vorgekommener Verwechslungen hinsichtlich des Namens der Gesellschaft teilt die Verwaltung mit, daß die am 21. Mai d. Js. mit einem Kapital von 9 Mill. M. gegründete Vertriebsgesellschaft, die Siemens-Reiniger-Veifa, Gesellschaft für medizinische Technik m. b. H., nicht ihren Namen in „Averis, Gesellschaft für medizinischen Bedarf m. b. H.“ umgeändert hat. Sie führt vielmehr nach wie vor den Namen Siemens-Reiniger-Veifa, Gesellschaft für medizinische Technik m. b. H. Das Recht, diesen Namen zu führen, hat sie von der schon im Oktober 1925 gegründeten Gesellschaft gleichen Namens, welche Mitgründerin der neuen Gesellschaft ist, übernommen. Die am 21. Mai d. Js. neugegründete Gesellschaft dient vorwiegend dem Vertrieb der elektro-medizinischen Erzeugnisse der Siemens & Halske A.-G., der Reiniger, Gebbert & Schall A.-G. und der diesen Firmen nahestehenden Gesellschaften. Die im Oktober 1925 gegründete Siemens-Reiniger-Veifa, Gesellschaft für medizinische Technik m. b. H., hat, da im selben Registerbezirk zwei Unternehmungen mit demselben Namen nicht nebeneinander bestehen können, den Namen Averis, Gesellschaft für medizinischen Bedarf m. b. H., bis zu ihrer in Aussicht genommenen Auflösung angenommen. Die ganze Transaktion sei nur aus einem organisatorischen Bedürfnis hervorgegangen, an der bisherigen Art der Führung der Geschäfte ändere sich nichts.

Die Lage der verarbeitenden Industrie im Lichte der Leipziger Frühjahrsmesse 1927. Das Institut für Konjunkturforschung hat gemeinsam mit dem Leipziger Meßamt eine enquetemäßige Befragung der Aussteller auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1927 einen Einblick in die Wirtschaftslage der verarbeitenden Industrie zu gewinnen. Die Ergebnisse dieser Enquete liegen nunmehr im Druck vor (Die Lage der verarbeitenden Industrie im Lichte der Leipziger Frühjahrsmesse 1927, Berlin 1927, Verlag von Reimar Hobbing, Berlin SW 61). Es wird vor allem Aufschluß über die Entwicklung von Wirtschaftszweigen gegeben, über deren Lage ausreichende statistische Unterlagen bisher noch nicht vorliegen. Die Ausführungen sind auch deshalb von besonderem Interesse, weil die Leipziger Messe für eine große Zahl von Branchen eine der wichtigsten Möglichkeiten bietet, um die Exportaussichten der deutschen Industrie zu beobachten.

Das Gesamtbild wie auch die Berichte der einzelnen Branchen geben Aufschluß über die Lage im März und indirekt über die Aussichten der nächsten Monate. Besonders interessant sind die Vergleiche mit den vergangenen Messen. Es wäre daher zu begrüßen, wenn eine derartige Umfrage an die Aussteller der Leipziger Messe eine regelmäßige Einrichtung würde, die es ermöglicht, ein- oder zweimal im Jahre einen Einblick in die Konjunktur der deutschen Fertigungsindustrie und damit in die Beschäftigungsmöglichkeiten der nächsten Monate zu gewinnen. Die Berichte müßten dann freilich jeweils unmittelbar nach der Messe erscheinen, was nach Ueberwindung der mit der ersten Bearbeitung noch verbundenen Schwierigkeiten ohne weiteres möglich sein würde.

Das Gesamtbild wie auch die Berichte der einzelnen Branchen geben Aufschluß über die Lage im März und indirekt über die Aussichten der nächsten Monate. Besonders interessant sind die Vergleiche mit den vergangenen Messen. Es wäre daher zu begrüßen, wenn eine derartige Umfrage an die Aussteller der Leipziger Messe eine regelmäßige Einrichtung würde, die es ermöglicht, ein- oder zweimal im Jahre einen Einblick in die Konjunktur der deutschen Fertigungsindustrie und damit in die Beschäftigungsmöglichkeiten der nächsten Monate zu gewinnen. Die Berichte müßten dann freilich jeweils unmittelbar nach der Messe erscheinen, was nach Ueberwindung der mit der ersten Bearbeitung noch verbundenen Schwierigkeiten ohne weiteres möglich sein würde.

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh.**Fachschule für Feinmechanik**
einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik
Schwenningen a. N.**Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31**

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Austritte:Kühnle, Adolf, Zigarrengeschäft, Pforzheim.
Spießhofer, Max, Fabrikant, Pfullingen.**Änderungen:**Baer, Eduard, Stuttgart, Augustenstr. 99 T.
Jäckle, Ernst, Schwenningen a. N., Neckarstr. 57.
Meßner, Wilhelm, i. Fa. Andreas Marquard, Trossingen, Friedensplatz.
Storz, Heinrich, Neisse i. Schles., Berlinerstr. 13 III.
Wrobel, Franz, Dipl.-Meister f. Feinmechanik i. H. Oberschles. Werkstätten für Präz.-Mechanik, Ratibor, Turmstr. 3.**Stellenvermittlung:**

Vom Arbeitsamt Stuttgart haben wir betr. der Einstellung von ehem. Fachschülern aus dem Lande einen ablehnenden Bescheid erhalten. Die Begründung sagt aus, daß es unmöglich sei, von den Bestimmungen des Arbeitsnachweisgesetzes betr. die Vermittlungsgrundsätze abzuweichen. Dem gegenüber steht ein vom Württhg Landesgewerbeamt eingeholtes Gutachten, das die Möglichkeit einer Verständigung bejaht. Wir werden die Angelegenheit weiter verfolgen. Durch Zufall erfahren wir, daß in der Versuchsanstalt für Luftfahrt in Adlershof bei Berlin Feinmechaniker gesucht werden. Bewerber wollen sich direkt melden.

Feinmechanik — Fachschulverein:

Die Arbeiten an der Höheren Maschinenbauschule sind soweit vorgeschritten, daß voraussichtlich bereits im

Wintersemester die feinmechanische Abteilung in Betrieb genommen werden kann.

Ortsgruppe Schwenningen.

Am 13. August findet im Schützenhaus Abends 8 Uhr eine gemütliche Zusammenkunft statt, wozu auch die Damen aufs freundlichste eingeladen sind. Für Unterhaltung wird bestens gesorgt.

Ferner ist für 28. August ein Ausflug auf den Lupfen festgelegt; genaueres Programm wird noch bekanntgegeben.
Kn.**Ortsgruppe Stuttgart.**

Der auf 4. August angesagte Monatsstammtisch wird wegen der Bosch-Arbeiterferien auf 11. August verlegt. Die Mitglieder treffen sich um 19.30 Uhr an der Silberburg und wandern über Hohenstaufenstr. — Wannenweg zum Jägerhaus auf den Hasenberg. Bei schlechter Witterung — Treffpunkt 20.00 Uhr, Westbahnhof — Endstelle, Linie 2 — und von dort direkter Aufstieg nach dem Jägerhaus. Wir bitten um zahlreiche Beteiligung.

Metall-Preise.

Mitgeteilt von der Firma Max Ammerschuber, Messing- und Stahlgroßhandlung Jena (Thür.) Telefon 2701.

Grundpreise per 100 kg für Werkslieferungen:	
Aluminiumbleche, -drähte, -stangen,	RM. 262.—
Aluminium-Rohr	RM. 390.—
Kupferbleche	RM. 172.—
Kupferdrähte, -stangen	RM. 158.—
Kupferrohre ohne Naht	RM. 175.—
Messingbleche, -bänder, -drähte	RM. 147.—
Messingstangen	RM. 129.—
Messingrohre ohne Naht	RM. 180.—
Tombak, mittelrot, -bleche, -drähte, -stangen	RM. 190.—
Neusilberbleche, -drähte, -stangen	RM. 310.—
Schlaglot	RM. 185.—

Die Preise sind unverbindlich. Bei kleineren Posten entsprechender Aufschlag. Ueberpreise nach den jeweils gültigen Verbandsüberpreislisten.

Metall- und Holzteile

sowie Zubehör für

100 000 neuartige Radio-Lautsprecher

sind zu vergeben. — Leistungsfähige Hersteller von Schalldosen, Holzgehäusen, Schnüren und dergl. bezw. Einzelteilen hierzu wollen Angebot einreichen, unter Nr. 491 a. d. Zeitschrift

MECHANIKERin Kreis- und Längenteilungen gut bewandert, gesucht. Ausführliche Angebote mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften erb. an **W. Heldenhain, Berlin SW 61, Gitschinerstraße 108****Tüchtige Präzisions-Feinmechaniker**

für elektrische Meßinstrumente gesucht. Angebote mit Zeugnisabschriften erbeten an:

Technische Personal-Abteilung der **Hartmann & Braun Akt.-Ges.,** Fabrik elektrotechnischer Meßinstrumente Frankfurt a. M. West 13, Königstr. 97**Erfurter Metallwaren- u. Schraubenfabr.****L. F. Siebelist****Erfurt**Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823**Anfertigung**

von Schrauben, Muttern u. Fassonteilen aus allen Metallen u. für alle Industrien nach D.I.-Norm

Elektromechanikersodort gesucht
Angeb. unt. Nr. 492 an diese Zeitschrift.**Autom. Numerier-Prägewerke****Maschinenfabr. Otto Krebs**
Berlin O 27 Blumenstr. 93Der Inhaber des Patentes
D. R. P. 385674»Meßwerkzeug für Grob- u. Feinmessung« wünscht zwecks gewerblicher Verwertung seiner Erfindung in Deutschland mit Interessenten in Verbindung zu treten. — Anfragen unter **J. O. 21226** befördert **Rudolf Mosse, Berlin SW 19.****Energischer Werkstatt-Leiter**

für feinmechanische Arbeiten gesucht.

Behm-Echolot-Fabrik KIEL**Feinmechaniker**und perfekte Justierer für geodätische und ähnliche Instrumente sowie **Versuchsmechaniker** werden sofort eingestellt.**Gustav Heyde**
Dresden-N. 23**Tücht. Feinmechaniker**

für optische Meßinstrumente gesucht.

Ang. mit Zeugnisabschriften erbeten an
H. C. Kröplin, Barometerfabrik
Bützow in Mecklenburg**Gesucht MEISTER**

mit guter Werkstattpraxis (Präzisionsmechanik) und Berechtigung zur Lehrlingsausbildung. — Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen unter Nr. 493 an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift in Erfurt

Dreh- und Montage-ArbeitAusarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an**Max Ammerschuber**
Jena
Werkst. für Feinmech.

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften find an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 17

Erfurt, 17. August 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik und das 50 jährige Jubiläum der Abteilung Berlin. — Festrede anlässlich der Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik. — Ein Haus der Technik in Essen. — Fertigung nach Normallehren und Grenzlehren. — Von der Werkstofftagung Berlin. — Von der Achema V, Essen. — Ein- und Ausfuhr Juni 1927. — Rundschau.

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik und das 50 jährige Jubiläum der Abteilung Berlin.

Auf Einladung des Zweigvereins Berlin, der in diesem Jahre auf sein 50 jähriges Bestehen zurückblicken kann, wurde die diesjährige Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik in der Zeit vom 26.—29. Juni in Berlin abgehalten und gleichzeitig das Jubiläum der Abteilung Berlin festlich begangen.

Der erste Tag war den Beratungen des Präsidiums und des Vorstandes gewidmet. Die am nächsten Tage stattgehabte Mitgliederversammlung nahm zuerst den Kassenbericht entgegen und beschloß zur Deckung der notwendigen Ausgaben vom laufenden Jahr ab eine Erhöhung der Beiträge um 25 % vorzunehmen.

Bei den Neuwahlen zum Präsidium und Vorstand wurde Herr Dr. Alfred Schmidt, Köln, zum Präsidenten wiedergewählt und auch die übrigen Mitglieder beider Gremien auf drei Jahre in ihren Aemtern bestätigt.

Alsdann wurde die Frage der gewerblichen Betätigung der Institutsmechaniker zur Beratung gestellt und nach eingehender Diskussion von der Versammlung folgende Resolution gefaßt:

„Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik hat sich wiederholt mit der Frage der gewerblichen Betätigung der in den Instituten der Universitäten und Hochschulen angestellten Mechaniker befaßt. In dieser gewerblichen Betätigung, bestehend in der Herstellung von Instrumenten und Apparaturen zum Verkauf, also nicht zur Verwendung in dem betreffenden Institute selbst, sieht sie eine Schädigung der privatwirtschaftlichen Betriebe des Faches, das an sich schon unter der Ungunst der wirtschaftlichen Verhältnisse in weitem Umfange zu leiden hat. Sie kann es nicht billigen, daß vom Staate angestellte Beamte nebenbei und womöglich unter Zuhilfenahme der technischen Mittel der Staatsinstitute in den wirtschaftlichen Konkurrenzkampf eintreten.

Die Versammlung ersucht das Präsidium unverzüglich, eine Eingabe an die Unterrichtsministerien der verschiedenen Länder zu richten, mit der Bitte, für ausreichende Entlohnung der Institutsmechaniker Sorge zu tragen, denselben aber andererseits jede gewerbliche Betätigung zu untersagen.“

Der Vorsitzende berichtete dann über die kürzlich bekanntgewordene Absicht des Reichsfinanzministeriums, den Etat der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaften um 3 Millionen zu kürzen. Gegen diesen Plan haben

bereits namhafte Wissenschaftler in der Tagespresse Stellung genommen. Die Hauptversammlung erörterte eingehend die Auswirkung der beabsichtigten Maßnahmen auf die wissenschaftliche und technische Forschung und nahm eine von dem Vorstand vorgeschlagene Resolution folgenden Inhalts einstimmig an:

„Wie aus Zeitungsberichten hervorgeht, sind Bestrebungen geltend gemacht worden, den Etat der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft um 3 Millionen zu kürzen. Die Generalversammlung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft hat mit Recht darauf hingewiesen, daß der bisherige Etat der Notgemeinschaft unzulänglich ist. In der Tat wenden sich in steigendem Maße die Leiter von Forschungsinstituten an unsere Mitglieder mit der Bitte um Stiftungen, die die Industrie mit Rücksicht auf die steigenden Steuerlasten und Unkosten nicht leisten kann. Eine Verkürzung des Etats um 3 Millionen Mark würde der deutschen Wissenschaft und der technischen Forschung unsäglichen Schaden zufügen. Die Hauptversammlung beauftragt daher das Präsidium, unverzüglich bei der Reichsregierung vorstellig zu werden, um die Durchführung dieser Maßnahme zu verhindern.“

Schließlich berichtete der Vorsitzende über einen weiteren Beschluß des Vorstandes, den bisher unter einzelnen Firmen des Faches vorgenommenen Austausch von Tarifen und sonstigen Arbeitsbedingungen von nun an allen Mitgliedern der Gesellschaft von der Geschäftsstelle aus zugänglich zu machen. Da die Deutsche Gesellschaft sich selbst mit Arbeitgeberfragen nicht beschäftigt, wurde ausdrücklich hervorgehoben, daß diese Mitteilungen lediglich informatorischen Zwecken dienen und nicht den Schluß zulassen, daß die Deutsche Gesellschaft etwa bereit wäre, sozialpolitische Arbeiten in ihren Aufgabenkreis aufzunehmen oder als Tarifpartei Lohn- und Gehaltstarife abzuschließen.

Als Ort der nächsten Tagung wurde Dresden bestimmt. Die Hauptversammlung der Gesellschaft wird dabei im Anschluß an die gleichfalls in Dresden stattfindende Tagung der Berufsgenossenschaft für Feinmechanik tagen.

Zum nächsten Punkt der Tagesordnung berichtete Herr Dr. Reich über die wirtschaftliche Lage der feinmechanisch-optischen Industrie. Er ging davon aus, daß die feinmechanisch-optische Industrie insofern eine be-

sondere Stellung unter den übrigen deutschen Industrien einnehme, als von ihr die verschiedensten Artikel erzeugt würden, die wiederum sich an die verschiedensten Verbraucherkreise wendeten. Da aus diesen Grunde die Absatzbedingungen und Absatzmöglichkeiten für die einzelnen Teile des Faches verschiedenartig sind, können bei Beurteilung der Wirtschaftslage des Faches nur diejenigen allgemeinen Gesichtspunkte herangezogen werden, die das gesamte Fach gleichmäßig betreffen.

Die feinmechanisch-optische Industrie als Exportindustrie par excellence ist naturgemäß an handelspolitischen Fragen in erster Linie interessiert. Wenn in der Vorkriegszeit, die wir auch heute noch immer als Maßstab zu Grunde legen müssen, der Export des Gesamtfaches sich auf 117 000 dz im Werte von 95 Millionen Mark belief und die entsprechenden statistischen Zahlen des vergangenen Jahres eine Ausfuhrmenge von 109 000 dz im Werte von 128 Millionen ausweisen, so bedeutet das allerdings wertmäßig einen Zuwachs von 30 %, der Menge nach jedoch einen Rückgang von 7 %. Da jedoch für die Beurteilung der Ausfuhr lediglich die Mengenziffer maßgebend ist, ergibt sich für das vergangene Jahr ein tatsächlicher Rückgang der Gesamtausfuhr des Faches um 7 %. An einzelnen detaillierten Beispielen zeigte der Redner, wie in den Aufnahmegebieten unseres Exportes eine Verschiebung eingetreten ist. So nahm Rußland vor dem Kriege 18,8 % unserer Gesamtausfuhr auf und im Jahre 1926 nur 13,5 %, wenn man zu dem heutigen Rußland für diese Statistik noch die Randstaaten und Polen, also sogar einen Teil des früheren Deutschen Reiches hinzurechnet. Der Export nach England ist von 14,4 % auf 9,1 %, der von Frankreich von 6,1 auf 2,1 % gesunken. Begründet ist diese Verschiebung im wesentlichen durch den starken Zollprotektionismus, der diktiert wird von dem Wunsche nach Entwicklung einer eigenen starken Industrie. Aber neben dem reinen Zollprotektionismus tritt unseren Erzeugnissen auf den ausländischen Absatzmärkten noch der versteckte Protektionismus entgegen, der sich in verschiedenen Maßnahmen kundtut. Wenn z. B. der vom Staat abhängige Besteller im Auslande gezwungen wird, das einheimische Fabrikat dem ausländischen vorzuziehen, selbst wenn es 5—15 % teurer ist und wenn in anderen Ländern die Einfuhr neben großen Zöllen von der Erfüllung von schwierigen Einfuhrformalitäten abhängig gemacht wird, wenn weiter in anderen Staaten ein Deklarationszwang herrscht, der für unrichtige Deklarationen schwere Zollstrafen nach sich zieht, so haben wir hier neben dem reinen Zollprotektionismus ein System von Handelshemmnissen, das sich für unseren Export umso schwerer auswirken muß, als die der Industrie daraus erwachsenden Belastungen im Voraus kaum in Rechnung gestellt werden können. Der Redner berich-

tete dann über die schwebenden Handelsvertragsverhandlungen.

Nach einer kurzen Darstellung der sozialpolitischen Lage, in der durch das am 1. Mai in Kraft getretene Arbeitszeitgesetz insofern eine Verschlechterung eingetreten ist, als schlechthin für alle Ueberstunden über 48 in der Woche Bezahlung mit Zuschlag erfolgen muß, wandte sich der Redner zur Frage der Wirtschaftlichkeit der Betriebe. Schon in der Vergangenheit konnte man die in unserem Fach übliche Gewinnspanne nicht als besonders groß bezeichnen. Hierin ist dadurch in der heutigen Zeit noch eine Verschlechterung eingetreten, daß die im Kriege notwendige Vergrößerung der Produktionsmittel insbesondere auch durch den Wegfall oder die starke Einschränkung in der Herstellung von Kriegsmaterial nicht restlos ausgenutzt werden kann und weiter auch das Preisniveau in einer Mehrheit der Fälle in keinem Verhältnis zur Steigerung der Gestehungskosten durch Lohn, Materialpreis usw. steht. Eine Besserung der derzeitigen Wirtschaftslage des Faches wird erst nach einer Stabilisierung der handelspolitischen Verhältnisse zu erwarten sein.

Am nächsten Tage fand im Römersaal der Staatsoper Kroll die Festsitzung zur Feier des 50jährigen Jubiläums der Abteilung Berlin statt. Nach einem Vortrag von Beethovens: „Die Himmel rühmen des Ewigen Ehre“ begrüßte Herr Direktor Hirschmann als Vorsitzender der Abteilung Berlin die Versammlung und die Vertreter der Behörden und verwandten Berufsverbände.

Im Namen des Hauptvereins sprach dann Herr Dr. Schmidt, Köln, der Abteilung Berlin seine Glückwünsche aus. Herr Ministerialrat Dr. Sjöberg als Vertreter des Reichswirtschaftsministeriums hob in seiner Ansprache besonders die Tätigkeit der Gesellschaft als Spitzenverband einer der wichtigsten Ausfuhrindustrien hervor. Für den Reichsverband der Deutschen Industrie sprach Herr Geheimrat Dr. Kastl und für den Zentralverband der Deutschen Elektrotechnik Herr Direktor v. Buol. Herr Oberregierungsrat Prof. Dr. Göpel überbrachte die Glückwünsche der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Herr Dewitt begrüßte namens des Reichsverbandes der Chirurgiemechanik die ältere Schwesterorganisation und Herr Dr. Schödel namens der Berufsgenossenschaft.

Mit fesselnden Worten schilderte darauf Herr Kommerzienrat Dr. Hauptner die Entwicklung, die Geschichte und die Bedeutung der Feinmechanik und Optik, sowie die Arbeiten ihrer wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Führer von der ältesten bis zur jüngsten Zeit. Da diese reichhaltigen Ausführungen im Rahmen eines kurzen Berichtes kaum wiedergegeben werden können, wird ein längerer Auszug aus der Festrede des Herrn Dr. Hauptner an dieser Stelle nachstehend veröffentlicht.

Festrede anläßlich der Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik.

Feinmechanik und Optik, ein wenig gekanntes und oft verkanntes Gewerbe, wendet sich selten an ein großes Publikum. Sein Schrifttum ist recht begrenzt, obgleich der Stoff von größter Vielseitigkeit ist. Dem Thema innerhalb einer Festrede anläßlich einer Jubiläumsfeier vor einer zum Teil nicht sachverständigen Zuhörerschaft gerecht zu werden, ist eine heikle Aufgabe, wenn der Vortragende erschöpfend sein, dabei aber den gefürchteten Zustand der Ermüdung bei seinen Hörern ausgeschlossen wissen will. Den vielseitigen Stoff zu einem Gesamtüberblick richtig zu verwenden und die Hörer länger als eine Stunde zu fesseln, ist dem Redner. Kommerzienrat Dr. Rudolf Hauptner, der der Abteilung Berlin der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik seit 1909 im Vorstände und dem Hauptverein als Präsidialmitglied angehört, in einem temperamentvollen freien Vortrage in ausgezeichnete Weise gelungen.

Mit dem Hinweis auf die in den letzten Jahren oft in der Erinnerung aufsteigende Wiederaufrichtung des Deut-

sehen Reiches und den aus ihr entsprungenen Unternehmungsgeist — sofern es sich um eine 50 Jahr-Feier handelt — leitete der Vortragende seine die Entwicklung und das Wesen der Feinmechanik behandelnden Ausführungen ein.

Mechanische Kunstfertigkeiten verfolgen wir bis in die frühesten Zeiten. Wenn uns das „Heureka“ des Archimedes und die Ergebnisse seines physikalischen Denkens als ein Ausdruck klarer Erkenntnis der Alten erfreuen, so umfaßt uns in manchem mechanischen Gerät aus dem dunklen Mittelalter die Nacht der Mystik; wir finden es in der schwarzen Küche, dem alchemistischen Laboratorium, in der Zelle des heilkundigen Mönches und im Turm des Astrologen. Der Volksglaube umgab diese Geräte mit dem Schein des Zaubenhaften und die sie anwendeten, galten als mit Dämonen im Bunde stehend. Nicht anders war es, als jener irische Mönch den Satz von der Brechung des Lichtes prägte und dafür im Gefängnis büßte. Aber der Ge-

danke war da und die vergrößernde Wirkung konvexer Glasflächen führte zur Ausgestaltung der Brille, des Fernrohrs und Mikroskopes.

Trotz Inquisition schritt die Erkenntnis in den Naturwissenschaften fort; Kopernikus und Galilei, die Lehre des Letzteren über den Zusammenhang von Kraft und Bewegung, seine Entdeckung der Gesetze des Pendels, die Entdeckung Amerikas, die Weltumseglung Magellans, das Bedürfnis nach Messungen von Raum und Zeit, drängten zum Bau feinmechanischer Apparate. Der Gelehrte baute sie selbst und wird dabei unterstützt vom Uhrmacher und vom dekorativen Künstler, dessen Wirken in den Beschreibungen der astronomischen Instrumente eines Tycho Brahe besonders betont wird. Aber mehr Beachtung findet bald der Gedanke, die Verbesserung der Uhren durch genaueste Teilung des Kreises zur Erzielung präziserer Zahnräder herbeizuführen. Hier liegen die Wurzeln der treibenden Kräfte in der Entwicklung der Präzisionsmechanik zur idealen Vollkommenheit. Professor Ambronn nennt die Kreisteilmaschine das Gerippe, um das sich die Glieder der Feinmechanik gruppieren.

Und die Feinmechanik trat ihren Siegeslauf an, sie erfüllte, was der Wissenschaftler verlangte; sät inniges Zusammenarbeiten mit dem mehr und mehr berufsmäßig tätigen Mechaniker hat alle Hemmnisse überwunden. Nicht mehr hat das Faust-Wort Geltung:

„Ihr Instrumente freilich spottet mein,
Mit Rad und Kämmen, Walz' und Bügel:
Ich stand am Tor, ihr solltet Schlüssel sein;
Zwar euer Bart ist kraus, doch hebt ihr nicht die
Riegel“.

Zur Wahrheit wird es, daß sich die Natur ihres Schleiers berauben läßt, daß das Jahrtausende hindurch geheimnisvoll Gehütete und nicht Offenbarte der Natur abzuwingen ist — „mit Hebel und mit Schrauben“. Nicht mehr im Zeichen des Pentagrammas und des Hundes im Feuerstrudel, sondern auf Grund klarer Erkenntnisse des Wissenschaftlers im Verein mit den Höchstleistungen des Präzisionsmechanikers.

Der Bau zahlreicher Observatorien schuf einen wachsenden Bedarf an Instrumenten. Astronomische und nautische Instrumente drängen zur gewerbsmäßigen Herstellung. Eine wirtschaftliche Entwicklung setzt im 18. Jahrhundert ein, doch wird noch so manches Geheimnis gehütet, so im Schleifen der optischen Gläser, das auf dem Tatonnement, jenem langwierigen Tasten und Probieren, beruhte. England und Frankreich waren in der Optik voran, Deutschland hinkte, wie von Rohr in seiner „Erinnerung an Carl Zeiss“ sagt, hinten nach. In Augsburg baute man in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts geodätische Instrumente, in Kassel hat die Breithaupt'sche Werkstätte Berühmtheit erlangt. Doch München war es vorbehalten, die Führung zu übernehmen. In dem Glaserlehrling Fraunhofer war der Feinmechaniker und Optik ein Stern aufgegangen, der trotz seines allzufühnen Erlöschens — Fraunhofer starb 39 Jahre alt — nachleuchtete, bis durch Otto Schott, Ernst Abbe und Carl Zeiss vollendet wurde, was das Genie Fraunhofer als notwendig erkannt hatte. „Seinem Auge haben sich neue Gesetze vom Licht erschlossen, näher gerückt sind uns die Sterne durch die Meisterwerke seiner Hand“. — So steht es in goldenen Lettern unter dem Bilde des Feinmechanikers Fraunhofer im Ehrensaal des Deutschen Museums in München.

Auch der Fernstehende erhielt durch die nun folgenden Ausführungen eine Vorstellung, wie scharf sich die Feinmechanik und Optik von dem landläufigen Begriff eines Handwerks und dem des Mechanikers im allgemeinen Sinne unterscheidet.

Es wäre wohl vergeblich, ein zweites Gewerbe zu suchen, das in ähnlicher Weise berufen ist, dem faustischen Drange zu dienen, die unendliche Natur zu erfassen und ihre Kräfte rings um uns her zu enthüllen, sowohl unter dem Schutze der Gottheiten wie im Kampfe gegen sie. Die alten Gottheiten — sie rufe ich in dieser Feierstunde, Dich, Gaa, Mutter Erde, die den Uranos und Pontos uns erzeugte; Poseidon, Dich, den Ungestümen, den wir mit Kompaß und Sextant besiegt. Herbei auf deinem Sonnenwagen, Helios; Du, Herrscher Zeus, dess Blitze wir in unsern Dienst gezwungen! Und hilfreich tritt Hephästos her, um den Metallen die Gestalt zu geben, wozu der Gattin Aphrodite Form und Anmut ihm das Vorbild ist. Asklepios und Hygieia treten in den Kreis; Muse Urania lenkt unsern Blick zum

Sternenzelt, und jeder Laut, der unserm Staunen sich entringt, hallt wieder durch der schönen Nymphe Echo Stimme aus der Felsenwand.

Unsere Phantasmagorie* zerfließt vor den sachlichen Worten des Gelehrten, der uns die Definition des Begriffes Feinmechanik gibt; Professor Ambronn, Göttingen, spricht:

„Unter Feinmechanik wird der Zweig der mechanischen Kunst verstanden, der die Herstellung von Apparaten und Instrumenten umfaßt, die zur Darstellung und zur Erforschung von Vorgängen im Gebiete der gesamten Naturwissenschaften, zur Veranschaulichung mathematischer Begriffe und zur zahlenmäßigen Feststellung der Ergebnisse von Forschungen und jeder Art von Messungen dienen. Im weiteren Sinne obliegt der Feinmechanik die Schaffung von Werkzeugen, die zur Herstellung und Prüfung der zu obigen Zwecken erzeugten Einrichtungen benutzt werden.“

Wenn diese Definition, im Jahre 1919 niedergeschrieben, die in der Feinmechanik Berufstätigen aus der Menge der Handwerksberufe in eine Vorrangstellung hebt, so war im Jahre 1861, als es galt, dem soeben in Königsberg gekrönten König Wilhelm I. bei seinem Einzuge in Berlin zu huldigen, bei den Berliner Mechanikern doch der Wunsch vorhanden, unter den Berliner Gewerken zu erscheinen und ihre Zusammengehörigkeit durch ein Banner darzutun. War es etwa auch die Empfindung der Rückständigkeit gegenüber den berufsverwandten Chirurgiemechanikern, die in einer Innung seit Anfang des Jahrhunderts vereinigt waren und über Fahne und Insignien verfügten, die in einer ehrwürdigen Lade vom Innungsmeister aufbewahrt wurden? Es muß der Klugheit und Weitsichtigkeit unserer alten Präzisionsmechaniker zugeschrieben werden, daß sie es bei dem Banner bewenden ließen und sich nicht in einen Zwang begaben, der in Ablehnung an alte verschnörkelte Formen nur ein Hemmnis hätte werden können. Bot Berlin im Jahre 1861 noch ein gutes Stück Kleinbürgertum, so hob sich der Mechaniker gleichsam weltmännisch ab. Es war ein lohnender Beruf, und der Inhaber mancher mechanischen Werkstätte kam morgens nach dem Ritt im Tiergarten im Reitreß und Zylinderhut in die Werkstatt. Der Zylinderhut war auch die Kopfbedeckung des Mechanikergehilfen, dessen Exterieur in damaliger Zeit — Berlin hatte den ersten Omnibus bekommen — durch den Text gekennzeichnet wird, den der Volksmund dem Schattentanz aus der neuen Meyerbeer'schen Oper „Dinorah“ untergelegt hatte „Auf einem Omnibus saß ein Mechanikus, der hatte Lackstiefel an“.

Anschaulich schilderte der Vortragende, wie die Berliner Mechaniker durch das Wort Rouleaux „billig und schlecht“ auf der Weltausstellung Philadelphia im Jahre 1876 aufgerüttelt worden waren, wie sie sich schon 1877 zum „Fachverein Berliner Mechaniker“ zusammenschlossen, wie schon auf der Gewerbeausstellung 1879 unter der Führung des Mechanikers Dörfel die ersten Erfolge sich zeigten und wie die in dem politisch und wirtschaftlich aufblühenden Deutschland sich geradezu überstürzenden Entdeckungen auf allen Gebieten der Naturwissenschaft und Medizin neue feinmechanische und optische Instrumente forderten und schufen.

Die wissenschaftliche Vertiefung und technische Förderung der mechanischen Kunst zu unterstützen, ließen sich die Leiter unserer Körperschaft in ernstester Weise angelegen sein. Fachwissenschaftliche Vorträge und technische Mitteilungen waren zuvörderst die Mittel. Nicht schärfer konnten die Aufgaben der Vereinigung umschrieben werden als durch einen bald nach ihrer Gründung von dem Direktor der Berliner Sternwarte, Professor Dr. Wilhelm Förster, im Jahre 1878 in dem jungen Verein gehaltenen Vortrag über die Genauigkeit in der Präzisionsmechanik. Mit dieser eindrucksvollen Rede gab der Vortragende der Präzisionsmechanik gleichsam das Geleit auf ihrem bis auf den heutigen Tag zurückgelegten Siegeszug. Die Forderung der Genauigkeit, das Wesen der Fehler, die Gefahren der Unaufrichtigkeit und des Versuches, Fehler willkürlich zu korrigieren oder gar zu verdecken, bildete den Ausgangspunkt für gründliche Lehren über das wahre Wesen der Genauigkeit, das Bestreben nach äußerster Annäherung an die Wahrheit und über die Pflichten, die jeder, der ein Instrument bearbeitet oder zur Erzielung von Forschungsergebnissen verwendet, gegen die übernimmt, die auf seiner Arbeit weiterbauen wollen. Wahrlich, die grundlegenden Lehren Professor Försters haben der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik den Weg gewiesen, der sie zu lichten Höhen geführt hat!

Des Wissens heißer Durst — die Mitglieder verlangten, einzudringen in die Forschungen der Gelehrten — sollte durch ein Organ fortlaufend befriedigt werden, das schon 1881 von der Gesellschaft geschaffen wurde, die Zeitschrift für Instrumentenkunde. Hier fand der Austausch der Meinungen des Gelehrten und des Technikers statt; letzterer erfuhr, was die von ihm hergestellten Instrumente leisteten, der Forscher dagegen wurde von dem Techniker über die Eigenschaften und Behandlung des Materials und der daraus bildenden Formen und Konstruktionsglieder seiner Apparate belehrt. Die Erörterungen der wirklich erreichbaren Genauigkeit und der Fehlerursachen nahmen einen breiten Raum ein. Die Zeitschrift wurde auch Organ für die Veröffentlichungen der später ins Leben gerufenen Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

Zwei Männern, die die segensreiche Fühlung zwischen Wissenschaft und Praxis in hohem Maße eingeleitet und mit aller Liebe gepflegt hatten, wurde Hauptner durch eine fesselnde Charakterschilderung gerecht: zuerst dem Direktor der Berliner Sternwarte, Professor Dr. Wilhelm Förster und dann dem Direktor der Technischen Abteilung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Regierungsrat Dr. Leopold Loewenherz, beide in den vorderen Reihen unserer Gesellschaft. Ihr Geist befruchtete in Wahrheit das Leben der Deutschen Gesellschaft und deshalb, so fuhr der Redner fort, sei dieser beiden Männer heute besonders gedacht. Der eine, Professor Förster, von hohen Idealen erfüllt und in durchgeistigtem Schaffen erfolgreich, der Andere, Dr. Loewenherz, ein hervorragender Praktiker von ungewöhnlicher Arbeitskraft. Förster war eine vornehme zurückhaltende Natur; aus einem alten schlesischen Kaufmannshause stammend, brachte Förster ein formvollendetes Benehmen und eine ideale Lebensauffassung in seinen Beruf mit. Bestimmt in seinen Forderungen, die in der Arbeit des Präzisionsmechanikers auf das Höchste zielten, war er doch bereit, sich zu bescheiden, wenn er die Unerreichbarkeit seiner ursprünglichen Absichten erkannte. So war er der geborene Vermittler und in der Deutschen Gesellschaft im Besonderen der Ausgleichende zwischen den materiellen Wünschen des Praktikers und den ideellen Absichten des Gelehrten. Förster hat sich, wie uns ein Schüler, der langjährige Geschäftsführer der Deutschen Gesellschaft, Regierungsrat Blaschke, berichtet, selbst eine „musische Natur“ genannt, und es ist kennzeichnend für diesen auf praktische Betätigung wissenschaftlicher Erkenntnisse — in der Astronomie und Metrologie (Förster nannte sie Meßkunst) — gestellten Mann, daß er bis ins hohe Alter die Muße und Kraft fand, sich der Musik, sie ausübend, zu widmen. Förster hat nie gezögert, sich in die vorderste Reihe zu stellen, wo dies für andere gefährvoll gewesen wäre, z. B. in der ethischen Bewegung. Förster war aber auch immer bereit, einem andern den Vorrang zu lassen, wenn er ihn für den Berufeneren hielt.

Dazu ergab sich Gelegenheit in den Aufgaben der Deutschen Gesellschaft, wo er Loewenherz die Hauptbetätigung überließ. Aus kleinem Handwerkerstande hervorgegangen, begabt mit scharfem, nüchternen, durchaus amüsischen Verstande, schreckte dieser vor keiner Aufgabe zurück. Mit bewundernswertem praktischen Verständnis griff er alles an, war unermüdlich im Ersinnen von Auswegen und Zugängen, scheute keine Mühe, keine Arbeit. Seine Klugheit ließ ihn den richtigen Mann auf den rechten Platz stellen, den richtigen Augenblick für jeden Schritt wählen. Ihm verdankt die Abteilung Berlin den Aufstieg vom Ortsverein zur Deutschen Gesellschaft. Loewenherz schuf das Normalgewinde, das seinen Namen trägt, er gründete die schon erwähnte Zeitschrift für Instrumentenkunde, in deren Redaktion er tätig war, er war der Schöpfer der Mechanikertage. Trotz seiner nüchternen, rein auf das Tatsächliche gerichteten Denkweise, hatte er ein warmes Herz für die Not seiner Mitmenschen und aus diesem Sinne heraus rief Loewenherz die Fraunhofer-Stiftung ins Leben, die vielen armen jungen Mechanikern den Weg zu angesehenen Lebensstellungen geöffnet hat. Sie wurde anläßlich der Gedenkfeier zur hundertjährigen Wiederkehr des Geburtstages Josef Fraunhofers bekanntgegeben. Diese Feier im Berliner Rathaus, am 6. März 1887, von der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik veranstaltet, legte Zeugnis ab, welches Ansehen unsere Gesellschaft nach zehnjährigem Bestehen erlangt hatte. Den Reden Geheimrats von Helmholtz, des Professors Förster und des Mechanikers Fuess lauschte eine zahlreiche Versammlung von Ministern, Vertretern der Wissenschaften, von Vereinen aus dem Reich sowie Gästen aus dem Auslande.

Der Betätigung der Deutschen Gesellschaft in der Förderung der Lehrlingsausbildung und Gehilfenprüfung wobei die Verdienste des Baurats Pensky besonders gewürdigt wurden, den Leistungen der Vorsitzenden der Deutschen Gesellschaft, sowie der Betätigung der Letzteren im internationalen Ausstellungswesen galten die weiteren Betrachtungen des Redners, die mit den treffenden Hinweisen auf den wachsenden Neid des Auslandes über die außergewöhnlichen Erfolge der deutschen Industrie und die schließlich einsetzende Katastrophe schlossen.

Dem langjährigen Vorsitzenden der Abteilung Berlin, Hermann Haensch, sowie dem Vorsitzenden des Hauptvereins, Professor Dr. Hugo Krüß, Hamburg, galten warme Erinnerungsworte. Dann schilderte der Vortragende die zeitgemäße Erweiterung der Aufgaben der Deutschen Gesellschaft durch gründlichste Wahrnehmung der wirtschaftlichen Belange, auch der der Chirurgiemechanik, nachdem der Export deutscher Feinmechanik zur Hauptbetätigung der beiden Fachzweige geworden war. Hier galt es, die vorbildliche Tätigkeit der Firma Carl Zeiss zu schildern, deren Leiter, Dr. Max Fischer, sich durch sein Eintreten für die Gesamtinteressen des engeren Faches, sowie der Chirurgiemechanik in hohem Maße verdient gemacht hat. Neben ihm würdigte Hauptner den Weitblick des jetzigen Vorsitzenden der Deutschen Gesellschaft, des Inhabers der Firma F. Leybold's Nachfolger, Köln, Dr. Alfred Schmidt, der schon im Jahre 1910 die Förderung der wirtschaftlichen Belange der Feinmechanik durch Gründung der Wirtschaftlichen Vereinigung eingeleitet hatte, die neben sowie innerhalb der Deutschen Gesellschaft eine segensreiche Tätigkeit vor, während und nach dem Kriege entfalten konnte. Dies unter der erfolgreichen Mitarbeit des Syndikus der Deutschen Gesellschaft, Dr. Fritz Reich, dem der Redner ebenfalls wärmsten Dank zollte.

Und eine Arbeit, die übermenschliche Kräfte erfordert, steht der Deutschen Gesellschaft noch bevor, denn starke Zollschutzmauern schließen die deutsche Feinmechanik und Optik vom Auslande ab, die Auswirkungen des Diktatfriedens. Durch die Gesetzgebung fast des gesamten Auslandes, das seinen Bedarf an Feinmechanik und Optik vor dem Kriege bis zu 85 pCt, auf Einzelgebieten bis zu 100 pCt, aus Deutschland entnahm, wird der deutsche Export gehemmt. Aus seiner Arbeit soll Deutschland die Reparationsschuld zahlen, aber wie hindert der Gläubiger dies? Durch Hochschutzzölle, protektionistische Zollgesetzgebungen im gesamten Auslande gegen die deutsche Feinmechanik und Optik, durch die gesetzliche Willkür der Zollbehörden, nicht nach dem Werte der deutschen Ware, sondern nach dem im Inland üblichen Werte — wenn er der höhere ist — zu verzollen; man konstruiert, z. B. in Australien, eine Dumpinggefahr und behält die Ware monatelang im Zollgewahrsam, man zwingt die Behörden im Auslande durch das Gesetz, inländische Ware zu kaufen, selbst wenn sie teurer als deutsche Waren sind, das kapitalkräftige Ausland beeinträchtigt den deutschen Absatz durch ungewöhnlich lange Zahlungsziele, deutsche Arbeiter und Techniker sucht man zur Errichtung von Betriebsstätten im Auslande heranzuziehen, das russische Außenhandelsystem zwingt dem Deutschen die Ware zu den niedrigsten Preisen ab, und unter diesem dem Deutschen auferlegten Zwange wächst die Gefahr, daß die Feinmechanik und Optik im fremden Lande bodenständig wird, während man uns Deutschen durch Verweigerung und Erschwerung des Niederlassungsrechtes die Entwicklungsmöglichkeit nimmt. All dieser Pein gegenüber ringt sich das eine Wort aus unserem schmerz-erfüllten Busen los: „Herr mach' uns frei!“

„O, Freunde, nicht diese Töne, sondern laßt uns angenehmere anstimmen und freudevollere“, so leitete der Redner seine Schlußbetrachtungen ein, am heutigen Festtage der Deutschen Gesellschaft, die auf 50 Jahre Arbeit zurückschaut. Da kann es nur mit Freude erfüllen, daß die Deutsche Gesellschaft, da sie in ihr zweites Halbjahrhundert eintritt, sich stark fühlt, um die schweren Schäden auszugleichen und die Hindernisse hinwegzuräumen; sie findet Arbeit in nie gerühmter Menge. Ein Kinderspiel war es, was unsere Väter vor 50 Jahren nach ihrem Zusammenschluß unter den glücklichsten Verhältnissen, die einem Volke werden konnten, zu leisten hatten, gegenüber den Gefahren und Nöten, die unser Fach heute bedrohen. Um so bedeutsamer ist es, daß wir uns heute mit den Erfolgen der Deutschen Gesellschaft in den zurückliegenden 50 Jahren beschäftigen konnten, woran wir die Hoffnung knüpfen, daß auch die größten Aufgaben einst die Deutsche Gesell-

schaft erfüllen wird. Sie ist in ihrer Organisation gerüstet. „Daß sich das größte Werk vollende, genügt ein Geist für tausend Hände“. Warum? Hier antwortet Faustens Weisheit letzter Schluß: „Nur der verdient sich Freiheit wie das Leben, der täglich sie erobern muß“. So wenig wie er, schauen wohl auch wir Alten nicht die Verwirklichung des Gedankens, daß wir wieder auf freiem Grund mit freiem Volke stehen. Doch das Vorgefühl dieses hohen Glückes

muß uns genügen, um in dem Gedanken Befriedigung zu finden, daß die zielbewußte Tätigkeit der Deutschen Gesellschaft, unsere Jugend für fernere Taten zu erziehen, sowohl in der Technik, im wirtschaftlichen Denken wie in vaterländischer Gesinnung, uns die sichere Zuversicht verschafft, daß das Wort des Deutschen uns Ziel und Zukunft ist: „Deutschland, Deutschland über Alles, über Alles in der Welt“.

Ein Haus der Technik in Essen.

Langjährige und erstmalige Bestrebungen zur wissenschaftlichen Behandlung der Fortbildung des in der Praxis stehenden höheren Technikers haben in Essen dazu geführt, daß die technisch-wissenschaftlichen Verbände in Essen und auch die Stadt Essen gemeinsam ein „Haus der Technik“ in Essen sofort errichten werden, wo gemeinsam mit den Technischen Hochschulen Aachen und Hannover, mit der Universität in Münster wie auch mit weiteren wissenschaftlichen Instituten Vorträge und Ausbildungsbestrebungen ihren Sitz finden werden. Dieses neue Fortbildungsinstitut will bewußt keine Hochschule, sondern lediglich eine Fortbildungsstätte für den in der Praxis stehenden fachwissenschaftlich vorgebildeten Techniker jeder Richtung sein. Diese Anstalt wird über den Rahmen des rein-technischen hinaus auch die mathematisch-naturwissenschaftlichen und wirtschaftlichen, insbesondere auch betriebswirtschaftlichen Gebiete pflegen, um die enge Fühlung zwischen praktischer Industrie und Wissenschaft herzustellen. Bemerkenswert ist übrigens, daß sich das Institut durchaus nicht nur auf die engeren technischen Industriezweige beschränken will, sondern auch auf alle technologischen Industrien der Weiterverarbeitung, so daß hier nicht nur die mechanischen Industriezweige, sondern auch diejenigen der chemischen Technologie und der gesamten höheren Gewerbe berücksichtigt werden, um den fachwissenschaftlich gesuchten Gewerbetreibenden und Fabrikanten mit dem Ingenieur und Chemiker enger zusammenzuführen. Daraus ergeben sich von selbst auch Beziehungen zwischen einer ganzen Reihe von Gewerbebezügen, die den bisherigen wissenschaftlichen Anstalten der Techniker und Wirtschaftler nicht nähergebracht worden sind, so daß fast alle deutschen Industrie- und Gewerbebezüge ein Interesse an dieser Einrichtung haben dürften, der lediglich die Förderung von Wirklichkeitsfragen naheliegt. Das Haus der Technik soll im nächsten Jahre bei Gelegenheit der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure in Essen eingeweiht werden.

Wir geben im Nachstehendem die von dem vorbereitenden Ausschuß herausgegebene Schrift wieder, die alle näheren Einzelheiten enthält.

„Rheinland und Westfalen gelten als das Industriegebiet Deutschlands. Neben der Kohle und der Eisenindustrie der Ruhr finden sich hier aber auch fast alle anderen Industriezweige in bedeutendem Umfange: die Maschinenindustrie, die Kleinen- und Metallwarenindustrie, die weitverzweigte Textil- und chemische, die Leder-, Glas-, Baustoff- und elektrotechnische Industrie. Dazu kommt das Verkehrs- und Bauwesen, das kaum sonst in Deutschland eine so starke Ausgestaltung nach jeder Richtung hin gerade im Westen gefunden hat.

Ein so ausgeprägter Industriecharakter mußte naturgemäß zu einer starken Anhäufung der Vertreter der Technik führen. Bei den sich überstürzenden Fortschritten der Technik ist dem Ingenieur, Chemiker und Architekten der Praxis kaum möglich, stets auf der Höhe des Wissens zu bleiben, wenn ihm nicht besondere Möglichkeiten zu seiner Fortbildung geboten werden. Die zahlreichen technisch-wissenschaftlichen Verbände sind zwar bemüht, einen Ausgleich zu schaffen, doch können sie naturgemäß keine großzügige systematische Förderung der technischen Fortbildung erreichen. Es lag daher nahe, einem aus den Kreisen der Techniker selbst schon seit langem geäußerten Wunsch zu entsprechen und eine Stelle zu schaffen, die Gelegenheit gibt, Kenntnisse zu erweitern und neuere Fortschritte aus Technik und Naturwissenschaft zu erfahren.

Dieser Gedanke hat bereits vor 15 Jahren in Essen zuerst seine geistigen Grundlagen erhalten und zu dem Plan geführt, ein Institut für technisch-wissenschaftliche Fortbildung in Essen, dem Mittelpunkt des Ruhrgebietes, zu

schaffen, diese Absicht soll jetzt verwirklicht werden. In Essen haben sich bereits die Fachvereine der Maschinen-, Elektro- und Bauingenieure, der Architekten, Chemiker, Lichttechniker usw. zu gemeinsamer Arbeit zusammengeschlossen.

Es handelt sich hier lediglich um die Fortbildung, nicht um die Ausbildung des höheren Technikers, für die in Deutschland genügend technische Hochschulen vorhanden sind. Die Lösung der gestellten Aufgabe ergibt sich durch eine enge Verbindung mit benachbarten Hochschulen. Es ist ein Abkommen mit den Technischen Hochschulen in Aachen und Hannover und der Universität in Münster getroffen worden, um diese Einrichtung in gediegener, den wirklichen Bedürfnissen der Technik und Industrie entsprechenden Weise, auf wissenschaftlichen Grundlagen aufgebaut, zu schaffen. Das Ziel dieser Einrichtung ist, den Technikern, die eine Technische Hochschule besucht haben oder die mit einer guten Fachschulbildung und durch jahrelange Tätigkeit in der Praxis den Beweis selbständigen technischen Schaffens erbringen können, Anregungen durch wichtige Vorträge über Fortschritte oder neuartige Gebiete der Technik zu geben, dabei aber von einem höheren Gesichtspunkte aus den Zusammenhang mit der Wissenschaft, die heute die Grundlage des technischen und wirtschaftlichen Schaffens ist, im Auge zu behalten. Auch das engere technische Gebiet verlangt notwendig, daß Techniker weit mehr als früher Anregungen aus verschiedenen Industrie- und Gewerbebezügen erhalten, um hier die Schaffenskraft zu erproben, Verbesserungen zu ersinnen und damit den einzelnen Betrieben und Gewerbebezügen neue Möglichkeiten zu erschließen. Eine Reihe wissenschaftlicher Einrichtungen der Industrie lassen sich mit dem genannten Ziele ohne weiteres leicht verknüpfen.

Diese neue technisch-wissenschaftliche Fortbildungseinrichtung wird weit über den Rahmen des Ruhrgebietes hinaus ihre Wirksamkeit in der Fortbildung des Technikers der Praxis suchen und dazu beitragen, die Verknüpfung industriellen Denkens des Ruhrgebietes und der Eigenart gewerblicher und wirtschaftlicher Tätigkeit anderer Gegenden zu fördern.

Selbstverständlich erfordert die Erfüllung dieser Aufgaben geeignete Räume. In glücklichster Lage der Stadt Essen soll das „Haus der Technik“ entstehen, mit Vortragssälen, Vorführungsräumen, Besprechungszimmern und allen Einrichtungen, die der geschilderte Zweck verlangt. Zugleich soll dieses Haus auch ein Mittelpunkt technischer Vereine und Unternehmungen werden.

Vortragsreihen in systematischer Folge, Einzelvorträge besonderer Auswahl werden hier im Sinne der Fortbildung des Technikers und Industriellen gehalten werden. Planmäßig wird sich auch das Vortragsprogramm der technisch-wissenschaftlichen Vereine hier einfügen. Bei dieser Planmäßigkeit wird ein höherer Wirkungsgrad erzielt werden. Die wissenschaftliche Fortbildung auch auf den Grenzgebieten ist als Rüstzeug für die Erfassung neuer Probleme notwendig. Die Ausbildung des Technikers in den für ihn notwendigen Wirtschaftswissenschaften soll weiterhin eine Aufgabe des Instituts sein, in gesunderm Einvernehmen mit schon vorhandenen Einrichtungen unter vornehmlicher Berücksichtigung der Eigenart des Technikers.

Vortragende werden die genannten Hochschulen, andere Forschungsstätten und die Praxis stellen. Fachwissenschaftliche Arbeitsgemeinschaften zur Behandlung besonderer Fragen gehören durchaus in den Rahmen. Das Institut wird die Vorgänge auf technisch-wissenschaftlichem Gebiete verfolgen und dauernd die Wirksamkeit der Vorträge in der Behandlung bestimmter Gegenstände, die wesentlich für Technik, Wirtschaft und Industrie sind, fördern. Die Vorführung von Versuchen auf technisch-naturwissenschaftlichem Gebiete ist in Aussicht genommen.

Die Gebiete, die hier behandelt werden, sollen den ganzen Kreis der Technik umfassen: den Bergbau, das Hüttenwesen, den Maschinenbau, die Technologie in weitestem Umfange und die Gewerbekunde, die Chemie, die Gas-technik, die Elektrotechnik, das Verkehrs- und das gesamte Bauwesen, die technische Betriebswirtschaft, den gewerblichen Rechtsschutz und auch die verwandten mathematischen und physikalischen Wissenszweige. Das, was den Techniker und Industriellen der Praxis interessieren kann, wird der Reihe nach und in gesunder Anlehnung an die Erfordernisse der Gegenwart berücksichtigt werden. Eine Fülle von Einzelaufgaben, deren Endziel stets die Förderung von Wirklichkeitsfragen in Technik, Industrie und Gewerbe sein soll, liegen in diesem Programm. Die Vertreter der Technik können bei der Weltgeltung ihrer Tätigkeit nicht im engen Rahmen eines speziellen Fachgebietes verharren. Auf die Tätigkeit der in der Praxis stehenden Herren und auf die zeitliche Anordnung von Vortragsreihen und Vortragsveranstaltungen wird selbstverständlich Rücksicht genommen werden.

Das Institut will bewußt keine Hochschule sein, sondern einzig und allein in zweckmäßiger Ergänzung der Hochschulen und Fachschulen die Anwendung neuen Wissensstoffes in der Wirklichkeit anregen und diese an Berufsangehörige der Technik vermitteln. Prüfungen werden nicht abgehalten und Zeugnisse nicht erteilt. Die Eigenart dieses reinen Forschungsinstitutes, das im Hinblick auf seine Einstellung die wärmste Unterstützung nicht nur der technischen Berufsangehörigen, sondern auch der Industrie- und Wirt-

schaftskreise, der Verkehrsunternehmungen und des Staates wie der öffentlichen Körperschaften verdient, wird eine dauernde Belebung und Förderung technischer und industrieller Probleme, eine gesunde Verknüpfung praktischen und wirtschaftlichen Denkens mit rein wissenschaftlicher Forschung zum Segen von Technik, Industrie und Wirtschaft zur Folge haben. Das Institut wird sein erstes Programm im Winterhalbjahr 1927/1928 herausgeben. Die weitgehende Unterstützung und Förderung der Ziele und Aufgaben des Instituts darf wohl von allen Kreisen, die ein wahres Verständnis für die Technik und ihre Leistungen in Staat und Wirtschaft besitzen, erwartet werden. Alle Zuschriften sind zu richten an die Geschäftsstelle des „Haus der Technik“ in Essen.“

Unterzeichnet ist der Aufruf durch den Oberbürgermeister der Stadt Essen, Bracht, Staatssekretär a. D.; den Rektor der Technischen Hochschule Aachen, Professor Dr.-Ing. Wentzel; den Rektor der Technischen Hochschule Hannover, Professor Dr.-Ing. Oesterlen; den Rektor der Universität Münster, Professor Dr. Lux; Den Bund der technisch-wissenschaftlichen Verbände Essens, i. A.: Dr.-Ing. Vent; Die Handelskammer Essen, Dr. Rechlin und Professor Dr.-Ing. E. h. Herbst, Essen; Professor Hoeltje, Essen; Generaldirektor Bergassessor Krawehl, Essen; Direktor Ludwig, Essen; Bergwerksdirektor Dr.-Ing. E. h. Lwowski, Essen; Architekt Professor Metzendorf, Essen; Beigeordneter Dr. Meurer, Essen; Dr.-Ing. Reissner, Essen; Direktor Dr.-Ing. E. h. Dr. phil. Wendt, Essen.

Fertigung nach Normallehren und Grenzlehren.

Von
Oberingenieur **Ebert**, Berlin.

Die Herstellung in großen Mengen nach dem Austauschverfahren, also in der Massenfabrication, erfolgt nach einem Toleranzsystem. Zweckmäßig wird hierbei nach den Deutschen Industrie Normen verfahren. Für die Kontrolle der Werkstücke dienen Lehren und zwar kommen einmal Normallehren und ein andermal Grenzlehren zur Verwendung. Nachstehende Betrachtung soll den Unterschied zwischen beiden zeigen.

Die ersten Lehren, die in der Werkstatt Anwendung fanden, waren der Normallehring (Kaliberring) und der Normallehrdorn (Kaliberdorn). Beide wurden so genau, wie es die damals zur Verfügung stehenden Werkstatmmittel erlaubten, gleich dem Nennmaß gemacht.

Hierbei wurde die Forderung gestellt, daß zur gegenseitigen Kontrolle beider Lehren der Lehrdorn in den Lehring hineingehen muß. Bei nicht gefetteten Lehren hat der Ring sehr angenähert dasselbe Maß wie der Dorn (ist etwa $\frac{1}{2} \mu$ größer). Bei gefetteten Lehren (wie dies bei Zusammenbringen stets der Fall sein muß) ist aber der Ring stets kleiner als der Dorn, und zwar beträgt das Untermaß des Ringes 2 bis 14μ). Diese Unterschiede wurden aber nie beachtet.

Der Normallehring gibt nur eine Gewähr dafür, daß die Welle niemals größer als die Ringbohrung werden kann, dagegen kann sie beliebig kleiner werden. Es ist also hier nur das Größtmaß festgelegt. Ebenso gibt der Normallehrdorn nur die Sicherheit, daß eine Bohrung niemals kleiner als der Dorn werden kann, dagegen kann sie beliebig größer werden. Der Normallehrdorn sorgt also nur für die Einhaltung des Kleinstmaßes, die Normallehre begrenzt also das Maß des zu fertigenden Werkstückes nur nach einer Richtung.

Es ist von Wichtigkeit, daß Dorn und Ring nie dauernd aufeinander bleiben, sondern in ständiger gegenseitiger Bewegung zu halten sind, da andererseits Kaltschweißung erfolgt und die Stücke nicht ohne Beschädigung wieder auseinanderzubringen sind.

Bei der Anwendung von Normallehren müssen zusätzliche Vorschriften in den Zeichnungen oder durch mündliche Abmachungen gegeben werden für die Art und Weise, wie das Werkstück in der Lehre passen soll z. B. mit „leichter Reibung“, „saugend“, „stramm einpassen“ usw. Für die Einhaltung dieser Vorschriften ist man aber von der Geschicklichkeit bzw. Zuverlässigkeit des betreffenden Arbeiters abhängig. Man sieht hieraus, daß man für die Fertigung

nach Normallehren nur hochwertige Arbeitskräfte gebrauchen kann. Dies bedingt eine teure Fertigung.

Trotzdem aber für die Fertigung durch Verwendung derartiger Qualitätsarbeiter viel Geld ausgegeben wird, erreicht man doch keine Einheitlichkeit in der Fertigung, resp. in den Fertigungserzeugnissen, man ist vielmehr von dem subjektiven Gefühl jedes einzelnen Arbeiters abhängig. Es besteht die Möglichkeit, daß ein Arbeiter unter „stramm einpassen“ etwas ganz anderes als der andere versteht. Hieraus ergibt sich die Schwierigkeit einer Kontrolle. Es fehlt an jeglichem Kriterium, wann ein Stück als gut oder als Ausschub bezeichnet werden muß. Streitigkeiten sind dann an der Tagesordnung, da sich natürlich zwischen dem betreffenden Arbeiter und dem Kontrollbeamten bei einer Beanstandung sofort Meinungsverschiedenheiten ergeben werden.

Im Gegensatz zu den Normallehren stehen die Grenzlehren. Diese bestehen für Bohrungen im allgemeinen aus einer Lehre, die an beiden Enden zwei Meßzylinder von verschiedenen Durchmessern trägt. Der eine dieser Meßzylinder soll in die hergestellte Bohrung leicht hineingehen (Gutseite), während der andere nicht hinein gehen darf (Ausschußseite). Für Wellen bestehen solche Grenzlehren aus zwei Meßrachen, von denen der eine über die bearbeitende Welle hinübergehen soll (Gutseite), während der andere nicht hinübergehen darf (Ausschußseite). Diese Lehre begrenzt also das Maß für die Fertigung nach beiden Richtungen, nämlich nach dem Größt- und Kleinstmaß. Es ist dadurch erreicht, eindeutig festgelegt, wie die Lehren zu benutzen sind und man braucht bei den Gebrauch der Lehren keine Sondervorschriften, keine Angaben in Zeichnungen, keine mündlichen Vereinbarungen mehr.

Beim Arbeiten mit Grenzlehren ist der Einfluß des subjektiven Gefühls fast ganz ausgeschaltet.

Durch den Gebrauch der Grenzlehren ergeben sich folgende Vorteile:

1. Man kann mit billigeren Arbeitskräften auskommen.
2. Der Arbeiter wird zur Gewissenhaftigkeit erzogen, weil ihm jede Möglichkeit zu Ausflüchten genommen ist, denn die Revision kann nach den Grenzlehren eindeutig feststellen, ob ein Stück in den richtigen Grenzen gefertigt ist.
3. Die Austauschbarkeit der nach Grenzlehren gefertigten Stücke ist gewährleistet, so daß beim Zusammenbau jede Paßarbeit fortfällt.

Die feste Rachenlehre ist das geeignetste Meßinstrument für die Massenfertigung einstellbare Rachenlehren

¹⁾ Berndt, ds. Ztschr. 2, 210, 1923; 32, 75, 1924.

bedeuten keine Ersparnis, denn einerseits muß doch an jedem Arbeitsplatz eine Lehre vorhanden sein, andererseits ist der anscheinende Vorteil, sie bei Abnutzung selbst nachstellen zu können, tatsächlich nicht vorhanden, da die Meßflächen doch nachgearbeitet werden müssen.

Die Umstellung von Normallehren auf Grenzlehren bedeutet natürlich im ersten Augenblick eine größere geldliche Aufwendung für die Schaffung der neuen Lehren, jedoch macht sich diese in einiger Zeit ohne weiteres bezahlt, durch die bereits erwähnte Möglichkeit der Verwendung billigerer Arbeitskräfte und weiterhin durch die außerordentliche Steigerung der Produktion.

Erleichternd kommt auch bei der Umstellung hinzu, daß die Normallehren weiter benutzt werden können, wenn man zu der betreffenden Normallehre z. T. noch eine zweite

Lehenseite anschafft, so daß diese mit der ursprünglichen Normallehre die Grenzlehre ergibt.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß häufig die Bezeichnung „Normallehre“ mit dem Begriff „Normale Lehre“ verwechselt wird.

Normallehren sind, wie eingangs erwähnt, solche Lehren, die das normale Maß, d. h. das Nennmaß enthalten. Im Gegensatz dazu sind normale Lehren solche Lehren, deren Maße genormt sind. Nach den DIN-Passungen sind z. B. Grenzlehren und Normallehren genormt.

Man kann also Grenzlehren und Normallehren nach Dinorm als normale Lehren bezeichnen, während die nach DIN nicht genormten Lehren keine normalen Lehren sind.

Von der Werkstofftagung Berlin 22. Oktober bis 4. November 1927.

Die Vorarbeiten zur Werkstofftagung sind inzwischen so weit fortgeschritten, daß das endgültige Programm sowohl für die Werkstoffschau als auch für die Werkstoffvorträge nunmehr festliegt.

Zeitplan der Werkstofftagung 22. Oktob. bis 7. Nov. 1927.

Sonnabend, den 22. Oktober, vorm. 10½ Uhr: Eröffnung der Werkstoffschau in den Ausstellungshallen am Kaiserdamm, Berlin-Charlottenburg.

Sonntag, den 23. Oktober: Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Montag, den 24. Oktober: Beginn der Vortragsreihen: Die einzelnen Vortragsreihen (Reihe 1 bis 40) umfassen, abgesehen von den Hauptversammlungen, je 4 bis 5 Berichte von 30 Min. Dauer mit anschl. Aussprache.

Vorm. Reihe 1: Einführende Berichte über Forschung und Gemeinschaftsarbeit der Eisen erzeugenden und Eisen verbrauchenden Industrie.

Nachm. Reihe 2: Werkstoff-Fragen für Heiz- und Kraftanlagen.

Nachm. Reihe 3: Aluminium und seine Legierungen.

Dienstag, den 25. Oktober:

Vorm. Reihe 4: Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde.

Nachm. Reihe 5: Vorträge über mechanische und metallographische Prüfung des Eisens.

Mittwoch, den 26. Oktober:

Vorm. Reihe 6: Physikalische, chemische und technologische Prüfung des Eisens.

Vorm. Reihe 7: Konstitution und Mikrographie der Metalle.

Nachm. Reihe 8: Werkstoff-Fragen im Kessel- und Turbinenbau.

Nachm. Reihe 9: Anforderungen des Bergbaues an die Werkstoffe.

Nachm. Reihe 10: Vortragsreihe der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde.

Donnerstag, den 27. Oktober:

Vorm. Reihe 11: Kupfer und seine Legierungen.

Vorm. Reihe 12: Werkstoff-Fragen im Fahrzeug- und Flugzeugbau.

Vorm. Reihe 13: Werkstoffe im Eisen- und Schiffbau.

Nachm. Reihe 14: Eisenbahn- und Straßenbahnwerkstoffe (Eisen).

Nachm. Reihe 15: Metallische Werkstoffe im Leichtbau und Flugzeugbau.

Nachm. Reihe 16: Vortragsreihe der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik.

Freitag, den 28. Oktober:

Vorm. Reihe 17: Werkstoffe für die Landwirtschaft.

Vorm. Reihe 18: Werkstoff-Fragen auf dem Gebiet der Werkzeuge.

Vorm. Reihe 19: Vortragsreihe der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik.

Vorm. Reihe 20: Mechanische Prüfung der Nichteisenmetalle.

Vorm. Reihe 21: Berichte über Werkstoffnormung.
Nachm. Hauptversammlung des Deutschen Normenausschusses.

Sonnabend, den 29. Oktober:

Vorm. Reihe 22: Vortragsreihe des Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen.

Vorm. Reihe 23: Physikalische und chemische Prüfung der Metalle.

Vorm. Reihe 24: Werkstoffe für den allgemeinen Maschinenbau.

Nachm. Reihe 25: Werkstoff-Fragen bei der spanabhebenden Formung (Nichteisenmetalle).

Nachm. Reihe 26: Werkstoff-Fragen bei der Blechbearbeitung.

Montag, den 31. Oktober:

Vorm. Reihe 27: } Theoretisch-wissenschaftl. Werkstoffvor-
Nachm. Reihe 28: } träge (unter Beteiligung ausländischer Fachmänner).

Dienstag, den 1. November:

Vorm. Reihe 29: Lagermetalle.

Vorm. Reihe 30: Schweißen und Löten (Eisen).

Nachm. Reihe 31: Schweißen und Löten (Nichteisenmet.).

Mittwoch, den 2. November:

Vorm. Reihe 32: Eisen und Stahl als Werkstoffe der Elektrotechnik.

Nachm. Reihe 33: Metalle als Werkstoffe der Elektrotechnik.

Donnerstag, den 3. November:

Vorm. Reihe 34: Isolierstoffe der Elektrotechnik.

Vorm. Reihe 35: Nichteisenmetalle als Werkstoffe für die chemische Industrie.

Nachm. Reihe 36: Eisen als Werkstoff für die chemische Industrie.

Freitag, den 4. November:

Vorm. Reihe 37: Werkstoffe für Spritzguß.

Vorm. Reihe 38: Die Edelmetalle als Werkstoffe.

Nachm. Reihe 39: Vorträge über Nickel, Cobalt, Mangan, Chrom.

Nachm. Reihe 40: Vorträge über Antimon, Zinn, Zink und Kadmium.

Neben diesen Vortragsreihen werden Führungen verschiedener Art veranstaltet.

Auch die Platzeinteilung in der Neuen Automobilhalle am Kaiserdamm liegt nunmehr endgültig fest. Neben allen technischen Einzelheiten hat man auch die Frage der künstlerischen Gesamtwirkung von der Art des Aufbaues eingehend geprüft. In der Mitte der Halle befindet sich die Werkstoffprüfschau, an den Seiten und auf der Galerie die Werkstoffübersicht. Diese beiden Hauptteile der Werkstoffschau sind wieder in drei Untergruppen: Stahl und Eisen, Nichteisenmetalle und elektrotechnische Isolierstoffe unterteilt.

Ferner sind auf der Galerie für eine Bücherei und eine Zeitschriftensammlung, sowie für den Deutschen Normenausschuß, den Deutschen Verband der Materialprüfungen der Technik und den Deutschen Ausschuß für Technisches Schulwesen Plätze vorhanden.

Als bleibendes Ergebnis dessen, was auf der Werkstofftagung gezeigt wird, soll ein ganz neuartiges Werkstoffhandbuch in Form eines Ringbuches herausgegeben werden, von dem jedes Einzelblatt käuflich erworben und jederzeit ergänzt oder ersetzt werden kann. Die einzelnen Abschnitte für die drei großen Gruppen werden von hervorragenden Fachleuten der jeweiligen Sondergebiete nach einem einheitlichen Plan bearbeitet und in sorgfältiger Gemeinschaftsarbeit genau geprüft. Die Darstellung wird zugleich elementar und wissenschaftlich sein, damit das Werkstoffhandbuch ein wertvolles Hilfsmittel für die Zusammenarbeit aller Kreise der Technik sein kann.

Der Beirat der Verbraucher, der sich aus den Vertretern der technischen Behörden, der weiter verarbeitenden Industrie, des Handwerks und auch der letzten Verbraucher zusammensetzt, hat inzwischen in 10 Verbrauchergruppen und einer Anzahl besonderer Werkstoffausschüsse gemeinsam mit den Erzeugergruppen wertvolle Vorarbeit geleistet und dafür gesorgt, daß den Wünschen und Anregungen der Verbraucher bei der Werkstoffschau und den Werkstoffvorträgen Rechnung getragen wird. Jeder Verbraucher, der zur Mitarbeit an den wichtigen Fragen der Werkstoffkunde und der Materialprüfung bereit ist, ist dem Beirat der Verbraucher jederzeit willkommen.

Inzwischen ist ein Plakat angefertigt worden, das von der Pressestelle der Werkstofftagung allen Interessenten in verschiedenen Größen zur Verfügung gestellt werden kann. Das Gleiche gilt von der Druckschrift WT 4, die etwa 30 Seiten umfaßt und über alle wichtigen Fragen der Organisation und Einteilung genaue Auskunft gibt.

Von der Achema V, Essen, Juni 1927.

Die Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen, abgekürzt die DECHEMA genannt, hatte anlässlich der 40. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker, dem die DECHEMA angegliedert ist, im Juni in Essen eine Ausstellung für chemisches Apparatewesen, die Achema V veranstaltet. Mit ca. 5300 qm an Nettoausstellungsfläche hat sich die Achema in kurzer Zeit an die erste Stelle aller industriellen Fachausstellungen gesetzt, ein Zeichen für die Notwendigkeit und das Bedürfnis einer derartigen Ausstellung, die auch andererseits durch die Fortschritte der in Betracht kommenden Gebiete, Chemie, Physik, Ingenieurwissenschaft und Werkstoffkunde begründet ist.

Grundlage des ganzen Apparatebaues ist der Werkstoff zum Bau der Gefäße, in denen sich die chemischen Reaktionen abspielen sollen. So brachte denn auch die Achema V auf dem Werkstoffgebiet die neuesten Fortschritte. Man sah neue Glassorten, Porzellanmassen, Quarz, Steinzeug, Säure und feuerfeste Stoffe, Gummi, Wärmeisolistoffe und sonstige säurefeste Kunststoffe. Von den Metallen wurden Aluminium, Blei, Kupfer, Nickel und Silber in verschiedensten Anwendungsformen gezeigt. Imponierend waren die vorgeführten säure- und hitzebeständigen Legierungen, ein Gebiet, dessen Entwicklung sich großenteils in den Mauern Essens vollzogen hat.

Gehen wir über zum eigentlichen Werkzeug des Chemikers im Laboratorium, zu den Laboratoriumsapparaten — Meßinstrumenten, so fand man allgemein Laboratoriumsbedarf ausstellende Firmen in großer Zahl; die Installation eines Laboratoriums wurde vorgeführt, ferner spezielle Laboratoriumsapparate für Kohle- und Öluntersuchungen, für Wasser- und Gasuntersuchungen, außerdem wärmetechnische Instrumente in großer Anzahl. Von Spezialfirmen fand man Glasapparate, Quarzgeräte und Platingeräte.

Bemerkenswert ist das Gebiet der Laboratoriums-Öfen, unter denen die elektrischen Silitöfen, sowie der moderne Hochfrequenzofen besonders erwähnt seien.

Interessante Neuerungen liegen vor auf dem Gebiete der optischen Apparate, der physikalisch-chemischen, physikalischen und elektrischen Apparate. — Auch das Gebiet der mechanischen Werkstoffprüfung war durch mehrere Firmen vertreten.

Hingewiesen sei noch auf Hochdruckapparate, die sowohl in Laboratoriums-Ausführung, als auch für Betriebsausführung vorgeführt wurden und in Anbetracht der modernen Hochdruck-Synthesen und des Problems der Kohleverflüssigung ganz besonderes Interesse fanden.

In der neuen Halle V und in Halle VI sah man die chemischen Fabrikationseinrichtungen und Maschinen wie Armaturen und Leitungen, Filter und Siebeinrichtungen, Holzgegenstände, Zentrifugen, Pumpen und Kompressoren, Koch- und Verdampfeinrichtungen, Kälteanlagen, Einrichtungen für Lüftung und Heizung, Antriebe, Getriebe usw. aller Dimensionen. Absorber und

Wäscher, elektrische Gasreiniger, Trocken- und Kristallisieranlagen, Einrichtungen für Zerkleinerung und Aufbereitung, Knet-, Misch- und Reibmaschinen, Abfüll-, Dosier- und Verpackungsmaschinen vervollständigten das vielgestaltige Bild.

Ganz besonders bevorzugt behandelt war das Gebiet der Kohle, auf dessen Bedeutung einerseits durch die schon erwähnte feuerfeste Industrie hingewiesen wurde, dann aber durch die Ausstellungen der Koksofenbauunternehmen, die Modelle teilweise in natürlicher Größe, von Gasanstalten, Koksöfen, Generatoren usw. boten.

Im Bild wurde auch das neue Verfahren der trockenen Koksabkühlung vorgeführt.

Das Bild der chemischen Fabrik wäre nicht vollständig, wenn nicht sowohl im Bild, als im Modell chemische Fabrikanlagen, Straßenbau für chemische Fabriken, sanitäre Anlagen und Transportmittel zu sehen gewesen wären.

Halle IV war dem Fachgebiet „Wasser“ gewidmet. Dort sah man teils in bildlicher Darstellung, teils in Modellen, teils in Form ausgestellter Apparate die Einrichtungen für Wassergewinnung und Abwasserbeseitigung.

In kleinerem Umfange war in den verschiedenen Hallen das Gebiet der chemischen Erzeugnisse vertreten. Wir fanden chemische Präparate und besonders Gase, unter denen besonderes Interesse die erläuterte Erzeugung von Wasserstoff und Methan aus Koksöfengas verdient, welche vielleicht die Ammoniaksynthese auch im Ruhrgebiet einmal heimisch werden lassen wird.

Eine Sonderausstellung war der chemischen Literatur gewidmet. Buch- und Zeitschriftenverlage demonstrierten auf der Galerie der Halle V in übersichtlicher Weise die Bedeutung des chemischen Schrifttums. Daneben waren an dieser Stelle auch die großen wissenschaftlichen Vereine mit statistischen und sonstigen Darlegungen vertreten.

Wir wollen nun von den einzelnen Ständen, die uns besonders interessierten, kurz das Wichtigste berichten.

Die im Jahre 1871 gegründeten Askania-Werke A.-G., Berlin-Friedenau, stellten folgende Erzeugnisse aus, die sich in zwei Hauptgruppen gliedern:

1. Die wärmetechnischen Überwachungsinstrumente, die in der Versuchsanlage der Firma Dr. C. Ott besichtigt werden konnten. Hierüber ist bereits an anderer Stelle ausführlich berichtet worden.

2. Die physikalisch-optischen Meßinstrumente, die geeignet für den Betrieb wie für das Laboratorium sind.

Der Stand der Askania-Werke A.-G. zeigte, wie auch anlässlich der Naturforschertagung 1926 eine Fülle von Neukonstruktionen, unter denen wir die verschiedenen größeren Polarisationsapparate, Refraktometer, einen besonders lichtstarken Monochromator, Trübungsmesser und Steifigkeitsprüfer hervorheben wollen.

Im übrigen fanden sich sämtliche im chemischen Laboratorium benutzten Apparate, wie Spektrographen,

troskope, Spektralphotometer mit rotierendem Sektor, Kospektralapparate, Spektroskope, Spektralphotometer mit rotierendem Sektor, Kolorimeter, Glanzmesser und Spannungsprüfer vor.

Die Firma Dreyer, Rosenkranz & Droop, Aktiengesellschaft, Hannover, zeigte in Halle Nr. 1, Stand 34—36, ihre bekannten Erzeugnisse an Röhren- und Plattenfedermanometern, Federthermometern, Indikatoren, Wasserstandsanzeigern, Druckminderern und Wassermessern.

Unter den Manometern sind hervorzuheben die Sonderausführungen für Ammoniak, Chlor und andere technisch wichtige Gase. Anschließend waren verschiedene Schreibzeugmanometer, darunter auch ein Dreifachschreiber, ausgestellt.

Ein Druckminderer (Reduzierventil) ließ im Schnitt die inneren Teile deutlich erkennen. Auf einem stufenförmigen Aufbau war ein größerer Wassermesser und eine Wassermesser-Registriervorrichtung, sowie mehrere kleinere Messer aufgestellt. Daneben hing ein kompletter Doppelwasserstandsanzeiger. Weiter sah man schreibende und lediglich anzeigende Federthermometer, — Quecksilber- und auch Gasdruck- (Tensions-) Thermometer, darunter ein Zeigerthermometer mit elektrischer Kontakteinrichtung zur Betätigung von Signalen oder Apparaten, beispielsweise für die Verwendung in Kühlräumen. Den Beschluß bildeten Indikatoren, unter denen neben interessanten Spezialausführungen besonders die für Ammoniak mit Stahlausrüstung beachtenswert sind.

Die Firma R. Fuess, Berlin-Steglitz brachte aus ihrem umfangreichen Arbeitsgebiet vorwiegend ihre optischen Instrumente zur Ausstellung, wobei deren Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis — Laboratorium und Betrieb — besonders betont wurden. Einen großen Raum nahm die Werkstoffuntersuchung und -prüfung ein. — Das Fuess-Werkstoffmikroskop, in seinem Aufbau von den Metallmikroskopen bekannter Konstruktionen abweichend, zeigt eine außerordentlich große Anpassungsfähigkeit an die in der Praxis vorliegenden Bedürfnisse; es läßt sich außerdem schnell mit einer großen mikrophotographischen Einrichtung kombinieren und kommt dadurch in seiner Leistung den stationären großen Metallmikroskopen sehr nahe. Da die Möglichkeit der allmählichen Beschaffung und des schrittweisen Ausbaues besteht, dürfte das Instrument in der metallverarbeitenden Industrie recht wirkungsvoll eine bis dahin vorhandene Lücke ausfüllen und einen Anstoß zur weiteren Verbreitung metallograph. Methoden in der Praxis geben. Ritzhärteprüfer — immer mehr das ihnen gebührende Interesse findend — und Meßmikroskope verschiedenster Art und Ausführung ergänzten das Instrumentarium, unter dem noch ein optisches Instrument zur Untersuchung des Innern von Rohren (Gewehrläufen, Kondensatorrohren u. dergl.) auffiel; insbesondere bei der Wichtigkeit der Korrosionsforschung wird dieser optische Laufprüfer weiteste Anwendung finden. Die Spezialanalyse als Forschungsmethode und Mittel zur Betriebskontrolle wurde durch die ausgestellten Spektroskope und Spektrographen demonstriert. Eine Spektrographenanordnung (Quarzspektrograph) für die quantitative Spektralanalyse von Metallen, Mineralien usw. fand entsprechend der Bedeutung für die Werkstoffherzeugung gesteigertes Interesse. Weiter war den Bedürfnissen des chemisch-analytischen Laboratoriums weitgehend Rechnung getragen worden u. a. durch die neuen „Kleinspektrographen“ für das sichtbare und ultraviolette Gebiet, deren Leistung neben einem mäßigen Anschaffungspreis außerordentlich befriedigend ist. In diesem Zusammenhang fand das neue Schublenkolorimeter für die Metallchemie, physiologische Chemie und koloristische Praxis wegen seines zweckmäßigen Aufbaus großes Interesse. Dasselbe gilt von der Quecksilberdampflampe nach Jaenicke, die erstmalig in einer Ausführung für Mikroskopierzwecke und eine große Reihe von physikoptischen Untersuchungen gezeigt wurde.

Den restlichen Teil des Standes füllten die verschiedensten Instrumente für kristalloptische und polarisationsmikroskopische Untersuchungen aus, nämlich die bekannten Fuess'schen Kristallrefraktometer, Gonimeter und Mikroskope.

Über die meteorologischen Instrumente der Firma wurde eine gedrängte Übersicht gegeben, in der Neukonstruktionen von Anometern und Hygrometern gezeigt wurden, unter denen insbesondere ein großes

Hygrometer für industrielle Zwecke, das „Goliathygrometer“, auffiel.

Auf dem Stand der Leipziger Glasinstrumentenfabrik Robert Goetze wurde eine Apparatur zur Bestimmung der Wasserstoffionen-Konzentration ausgestellt. Wesentlich neue Teile daran waren eine Meßbrücke mit einstellbarer Skala zur direkten Ablesung der pH-Zahl ohne Umrechnung; eine Meßelektrode nach Prof. Drucker für ganz geringe Mengen Analysenlösung mit Palladiumblech. Dieses Blech ladet sich während der Messung mit Wasserstoff auf, wodurch die Einleitung von Wasserstoff durch die Lösung wegfällt und Fehler dadurch vermieden werden. Eine Wasserstofftitrationselektrode nach Dr. Menzel und Röhrelektrode mit Bezugselektrode nach Prof. E. Müller vervollständigen die Apparatur.

Ferner wurden die bekannten Apparate zur Bestimmung der osmotischen Konzentration durch Gefrierpunktmessung vorgeführt mit neuen „Molgradthermometern“, die unmittelbar die osmotische Konzentration ohne Umrechnung anzeigen, mit einem neuen elektromagnetischen Rührer mit Quecksilberwippe zum direkten Netzanschluß.

Zum Schluß sei noch ein Glimmrelais erwähnt, welches zur Auslösung und Registrierung von Vorgängen benutzt wird, deren Wirkung ganz gering sind. Das Relais wird von einer primären Stromstärke von 10^{-10} Amp. ausgelöst und liefert sekundär etwa 30—50 MA. In Verbindung mit einer Photozelle können damit die geringsten Lichtschwankungen reguliert werden.

Fortsetzung folgt.

Fachliteratur

Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.

Ludwig Holborn, Meß-Methoden und Meß-Technik. Ernst von Angerer, Technik des Experiments. Band I des Handbuches der Experimentalphysik, herausgegeben von W. Wien und F. Harms. XX und 484 Seiten mit 246 Abbildungen. 1926. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig.

Das Handbuch der Experimentalphysik stellt sich die Aufgabe, mit möglichster Vollständigkeit alles zusammenzufassen, was für die wissenschaftliche und technische Arbeit des Experimentalphysikers erforderlich ist. Aus räumlichen Gründen mußte dabei eine Beschränkung auf das eigentliche Gebiet der Physik angestrebt werden, während die an sich sehr wünschenswerte Berücksichtigung der Grenzgebiete leider nicht erfolgen konnte. Aus demselben Grunde mußte auch die Mechanik verhältnismäßig kurz behandelt werden, zumal ihr mathematisch-theoretischer und ihr technischer Teil ja auch aus dem Gebiet der eigentlichen Experimentalphysik herausfallen. Die theoretische Physik ist überhaupt nur soweit herangezogen, wie sie zum Verständnis der Versuche notwendig erscheint.

In dem vorliegenden Bande I sind die allgemeinen Grundlagen der physikalischen Messungen und die Technik der Experimentierkunst zusammenfassend behandelt, da sie gewissermaßen die Grundlagen der Experimentalphysik bilden. Die Meßmethoden und die Meßtechnik mußten auf das Grundsätzliche beschränkt werden, zumal sie in den einzelnen Abschnitten der folgenden Bände, soweit dies nötig, eine eingehendere Darstellung erfahren sollen. In den einzelnen Kapiteln werden behandelt: Einheiten; Länge; Maße; Volumen; Dichte; Zeit; Winkel; Druck; Kompressibilität; Temperatur; Wärmemenge; Ausdehnung; Schmelzen und Erstarren; Sieden und Verdampfen; Wärmeleitvermögen; Elektrische Grundmaße; Widerstand; Stromstärke; Spannung; Elektrizitätsmenge; Kapazität; Induktivität; Leistung und Arbeit des Stromes; Temperärer und permanenter Magnetismus; Magnetische Feldstärke; Magnetisierung ferromagnetische Stoffe; Schwach magnetische Stoffe; Lichtmaße; Grundlagen der Photometrie; Lichtstärke; Beleuchtung und Flächenhelle; Lichtverteilung; Verschiedenfarbige Lichtquellen; Spektralphotometer; Energiemessung; Objektive Photometrie.

Wir finden in den einzelnen Abschnitten die wichtigsten Methoden und Apparate angegeben. Gelegentlich vermißt man einzelne, wie die Fühlhebel, die in der modernen Meßtechnik eine große Rolle spielen, während Meßmaschinen und auch ein großer Teil der modernen optischen Meßinstrumente überhaupt nicht erwähnt sind. Bei der notwendigen Beschränkung ließen sich derartige Auslassungen aber wohl kaum immer vermeiden. Ausgeglichen wird dieser in der Sache liegende Mangel durch die zahlreichen Literaturhinweise, wobei namentlich neuere Arbeiten auf-

geführt sind. Auch hier wäre die Angabe verschiedener zusammenfassender Darstellungen von Teilgebieten vielleicht wünschenswert gewesen.

Der zweite Teil: Technik des Experiments, gliedert sich in: Einige Werkstoffe von physikalischer Bedeutung; Löten; Schweißen und Kitten; Bearbeitung von Glas; Versilberung von Glas und verwandte Methoden zur Herstellung dünner Metallüberzüge; Vakuumtechnik; Dünne Folien, feine Drähte und Quarzfäden; Isolatoren und hochohmige Widerstände; Thermoelemente; Photographie; Elektrische Laboratoriumsöfen; Kolloidale Lösungen; Galvanoplastische Metallüberzüge; Verschiedene Kunstgriffe. Dem Experimentalphysiker ist darin das handwerkliche Rüstzeug gegeben, dessen er zur Durchführung, namentlich seiner wissenschaftlichen Arbeiten nicht entbehren kann. Da sich die Ausführungen ziemlich eng an das Werk: Technische Kunstgriffe bei physikalischen Untersuchungen von denselben Verf. anlehnen, so genügt es, auf die Besprechung desselben (s. ds. ZS. 32, 96, 1924) zu verweisen.

Der Experimentalphysiker und vor allem der Meßtechniker wird in dem vorliegenden ersten Bande des Handbuchs der Experimentalphysik das finden, was er grundlegend zu allen seinen Arbeiten braucht und es deshalb stets wieder mit Nutzen zu Rate ziehen.

DIN-Taschenbuch 8: Normen der Elektrotechnik für Installationsmaterial, Kabel, Freileitungen. 158 Seiten. Herausgegeben vom Verband Deutscher Elektrotechniker E. V. Berlin und dem Deutschen Normenausschuß E. V. Berlin. Beuth-Verlag, Berlin. Mai 1927. Brosch. M. 2.75.

Das neueste DIN-Taschenbuch (über die vorhergehenden s. ds. ZS. 35, 81, 1927) enthält folgende VDE-Normen:

Grundnormen (Spannungen, Anschlußbolzen, Kopfkontaktschrauben), Drähte und Seile für Freileitungen (Kupferseile, Stahl-Aluminiumseile, Stahldrähte), Kabelgarnituren (Verbindungsmuffen, Abzweigmuffen, Hausanschlußmuffen, Erdverschlüsse, Zubehör, Montageanweisungen), Isolatoren (Stützenisolatoren, Schäkelisolator, Mantelrollen, Rollen, Isolatorstützen), Isolierrohre, Klemmen (Stahlpanzerrohre, Isolierrohre, Tüllen, Klemmen), Sicherungen (Sicherungssockel, L- und D-Sicherung-Schraubstöpsel und Zubehör), Schalter, Steckvorrichtungen (Ausschalter, Umschalter, Stecker, Steckdosens), Lampensockel, Fassungen (Edison-Gewinde, Edison-Lampensockel, Nippelgewinde).

Daran schließt sich ein DIN-VDE-Nummer- und ein Stichwortverzeichnis.

Die mitgeteilten Normenblätter entsprechen dem Stande vom März 1927. Zu beachten sind dabei die einschlägigen VDE-Bestimmungen.

Dr. W. Volkman, Die Linsenoptik in der Schule. Abhandlungen zur Didaktik und Philosophie der Naturwissenschaft. Heft 12. 104 S. mit 85 Abb. Verlag J. Springer. Berlin 1927. Preis geh. 7.50 Mark.

Die Behandlung optischer Probleme läßt in den Schulen oft zu wünschen übrig, wahrscheinlich weil den meisten Lehrern der Uebergang von der rein mathematischen Darstellung, wie sie in den Schulbüchern vorwiegend gegeben wird, zu den praktischen Versuchen verhältnismäßig schwer fällt. Die Darstellung der immerhin spröden Materie ist, wie kaum anders zu erwarten, sehr gut und für den Unterricht ausgezeichnet geeignet, da sie von den einfachsten Versuchen ausgehend systematisch fortschreitet und nicht nur die einfachsten Abbildungsgesetze, sondern auch die Linsenfehler berücksichtigt. Erst im letzten Teil werden die mathematischen Beziehungen erörtert. Besonderer Wert erhält das Buch dadurch, daß alle angegebenen Versuche reproduzierbar sind. Die vom Verfasser ausgewählten Linsen und die zugehörigen Halter lassen eine vielseitige Verwendung zu. Erleichtert wird die Zusammenstellung durch die vorbildlich ausgeführten Abbildungen.

Auf Einzelheiten einzugehen, wäre zwecklos. Man kann das Werk jedem, der sich mit den Abbildungsvorgängen in den optischen Instrumenten vertraut machen will, vor allem aber den Lehrern, rückhaltlos empfehlen.

H. R. Schulz.

Tradel. Handwerkszeug. Seine Anfertigung, Behandlung und Anwendung durch den Lehrling. Heft 1: Hammer und Meißel, 36 Seiten. Heft 2: Zangen und Schraubstöcke,

51 Seiten. Heft 3: Meßwerkzeuge, 57 Seiten. Heft 4: Bohrwerkzeuge, 48 Seiten. Heft 5: Gewindeschneidwerkzeuge, 67 Seiten. 1926. Verlag Charles Colemann, Lübeck.

Die vorliegenden kleinen Hefte stellen sich die Aufgabe, dem Lehrling das Wesentliche, worauf es bei der Anfertigung seines Handwerkzeuges ankommt, in dauernder Form zu geben und damit einen gewissen Niederschlag der ihm sonst mündlich gemachten Ausführungen zu bilden. Diese Aufgabe ist durchweg recht gut gelöst. Stets ist das Wesentliche herausgehoben und sind die sich sonst leicht unterschleichenden Fehler betont, sowie die Mittel zu ihrer Vermeidung angegeben. Dabei ist auch an allen Stellen auf die vorhandene Normung hingewiesen. Einige kleine Versehen werden sich leicht bei einer Neuauflage beheben lassen. Sie sind aber ohne Bedeutung gegenüber dem vielen Guten, was hier geboten wird. Es kann nur empfohlen werden, die Lehrlinge auf diese Sammlung hinzuweisen oder noch besser, ihnen die Hefte in die Hand zu geben. Vor allem sollten sie in keiner Fabrik-Bibliothek fehlen.

B.

Jahrbuch der Technik. Technik und Industrie. 13. Jahrgang. 1926/27. 384 Seiten. Dieck & Co. (Franck's Technischer Verlag), Stuttgart.

Das bereits im 13. Jahrgange vorliegende Jahrbuch der Technik bringt in bunter Reihe eine große Zahl meist sehr populär gehaltener kurzer Aufsätze aus den verschiedensten Gebieten der Technik und Industrie: Allerlei, Bergbau und Hüttenwesen, Elektrizität, Hochbau, Kraftanlagen, Maschinenbau, Materialkunde, Meßtechnik, Nahrungsmitteltechnik und Landwirtschaft, Organisation und Fabrikbetrieb, Photographie und Film, Technische Chemie, Technische Physik, Technologie, Textilwesen, Tiefbau, Verkehr, Wasserbau. Es gibt so einen gewissen Ueberblick, ohne jedoch in der Regel, seiner ganzen Anlage und Zweck nach, technisch tiefer in die Materie einzudringen.

B.

Friedrich Dessauer. Philosophie der Technik. Das Problem der Realisierung. 180 Seiten. Verlag Friedrich Cohen, Bonn. 1927. M. 5.—, gebd. M. 7.—.

Gibt es überhaupt eine Philosophie der Technik? wird derjenige fragen, der nur die technischen Erzeugnisse sieht und ihnen höchstens einen Wert für die Zivilisation zugesteht, der nur die äußeren Erscheinungen und nicht das Gesicht hinter den Dingen wahrnimmt. Diese fragenden Zweifler sind es auch, die den Gegensatz zwischen dem phantasievollen Künstler und dem angeblich rein rationalistischen, in den engen Pfaden der Mathematik und der Naturwissenschaftler wandelnden Techniker aufgestellt haben. Wieder andere verwechseln die Technik mit der Industrie und den in ihr liegenden wirtschaftlichen Erscheinungen. Vor allem hiervon muß man sich frei machen. Die Technik verhält sich etwa zur Industrie wie die Religion zur Kirche. Industrie und Kirche sind nur Ausdrucksformen häufig allzumenschlicher Erscheinung eines Transzendenten. So faßt der Verf. die Technik auf. Er sieht in ihr die Verkörperung von Ideen, Neuschöpfungen, die etwas bisher nicht Existierendes erfunden haben. Darin liegen die philosophischen Grundlagen der Technik. Es ist hier nicht möglich, den Gedankengang des Verf. im Einzelnen zu entwickeln. Man lese das Buch! Es wird manchen Saulus zum Paulus bekehren; ohne großen geistigen Gewinn wird es keiner aus der Hand legen.

B.

Stephan von Fodor. Edison. Der Lebensweg eines Erfinders (Sammlung: Wege zum Wissen). 136 Seiten. Verlag Ullstein, Berlin. Ohne Jahreszahl (1927).

Wer kennt ihn nicht, den erfolgreichen Erfinder des praktischen Telefons, des Phonographen, der Glühlampe, des Nickel-Akkumulators, um nur die bedeutendsten Leistungen aufzuzählen. Fast hat sich schon die Sage des Alten von Menle Park bemächtigt. Davon hält sich das vorliegende kleine Buch fern; auf Grund vielfacher gemeinsamer Arbeit schildert hier der Verf. mit großer Liebe den Menschen und den Erfinder Edison und läßt uns ihm auf seinem ganzen Entwicklungsgange folgen, der gekennzeichnet ist durch unermüdete Arbeit. War sie meist in hohem Maße erfolgreich, so bleiben doch bittere Schicksalsschläge nicht aus, die manch anderer wohl nicht wieder überwunden hätte. Aber ungebeugt, nur zu neuer Tätigkeit angespornt ist Edison daraus hervorgegangen. Dadurch hebt sich dieser Lebensweg über das rein Technische zum allgemein Menschlichen hinaus. Namentlich unserem technischen Nachwuchs sollte man derartige Bücher in die Hand geben.

B.

Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse.
Juni 1927.

Pos.	Benennung der Ware		Einfuhr		Ausfuhr	
			Juni	Jan.—Juni	Juni	Jan.—Juni
752	Optisches Glas, roh, roh vorgepreßt	dz 21 dz 16 Rm. 12000	145 144 80000.—	200 145 73000.—	1326 1004 558000.—	
	Vorjahr Wert					
753	Rohglas in Kugeln oder Kugelkappen	dz — dz — Rm. —	— — —	36 24 7000.—	280 225 63000.—	
	Vorjahr Wert					
755	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, ungeschliffen, ungefaßt	dz 1 dz 4 Rm. 1000.—	3 53 2000.—	162 162 105000.—	529 698 301000.—	
	Vorjahr Wert					
756a	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, geschliffen; Brenngläser, Lupen, alle diese ungefaßt	dz 11 dz 4 Rm. 11000.—	23 44 49000.—	99 79 365000.—	462 550 1973000.—	
	Vorjahr Wert					
756b	Optisches Glas, geschliffen (Linsen für optische u. photographische Zwecke), ungefaßt	dz — dz — Rm. —	1 4 3000.—	Ausfuhr nachstehend unter 757c/d		
	Vorjahr Wert					
757a	Brillen und andere gefaßte Augen-, Brenngläser, Lupen	dz 2 dz 2 Rm. 5000.—	4 12 9000.—	103 113 291000	688 659 1648000.—	
	Vorjahr Wert					
757b	Ferngläser, terrestrische; Operngläser	dz 9 dz 9 Rm. 26000.—	43 48 190000.—	104 99 467000.—	635 629 2811000.—	
	Vorjahr Wert					
757c	Sonstiges opt. Glas, geschliffen, gefaßt (Fernrohrobjektive), Stereoskope, Mikroskope	dz 1 dz 1 Rm. 2000.—	45 11 137000.—	400 304 889000.—	2529 2442 5794000.—	
	Vorjahr Wert					
757d	Photogr. Linsen, geschliffen und gefaßt, photograph. Objektive und Apparate	dz 67 dz 25 Rm. 166000.—	274 85 890000.—	315 250 1617000.—	1344 1308 6872000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₁	Läutewerke, Elektrisiermaschinen, Modelle von Maschinen, Zählwerke, hydrometrische Instrumente, Geschwindigkeitsmesser, usw.	dz 67 dz 57 Rm. 109000.—	503 433 684000.—	2113 1796 897000.—	9867 9662 5109000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₂	Reißzeuge, mathematische Instrumente usw.	dz 5 dz 1 Rm. 10000.—	30 16 23000.—	146 130 361000.—	672 601 1646000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₃	Optische Meßinstrumente (Polarisationsinstrumente usw.), Bussolen, Kompass, astronom. Fernrohre u. andere astronom. geodätische, nautische, geophysikalische und meteorologische Instrumente	dz 11 dz 4 Rm. 11000.—	64 40 58000.—	108 109 440000.—	948 829 3351000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₄	Chirurgische Instrumente	dz 5 dz 5 Rm. 11000.—	48 46 91000.—	318 325 1029000.—	1839 2356 5951000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₅	Präzisionswagen, Instrum. für Metrologie, barometrische, kalorimetrische, thermometrische u. chem. Instrum.	dz 13 dz 20 Rm. 20000.—	79 33 100000.—	230 184 346000.—	1360 1278 2073000.—	
	Vorjahr Wert					
891E ₇	Physikalische Lehrapparate	dz — dz — Rm. —	Einfuhr nach Beschaffenheit	60 68 85000.—	391 436 671000.—	
	Vorjahr Wert					
Gesamtmenge aller Positionen:		dz 213	1262	4394	22870	
Gesamtwert aller Positionen:		Rm. 384000.—	2316000.—	6972000.—	38821000.—	

Rundschau

Forschungs- und Bildungswesen

Ein Institut für Zeitmeßkunde in Württemberg. Das B. T. schreibt:

Der Finanzausschuß des württembergischen Landtages hatte sich u. a. auch mit der Schaffung eines Forschungsinstitutes für Zeitmeßkunde zu befassen und brachte seine Stellungnahme in einem einstimmig angenommenen Antrag zum Ausdruck, in dem es u. a. heißt: Das Staatsministerium ist zu ersuchen, bei allen in Betracht kommenden Stellen im Reiche nachdrücklich hin zu wirken, daß das von der Gesellschaft für Zeitmeßkunde geplante Forschungsinstitut für Zeitmeßkunde und Uhrenindustrie in dem Hauptsitz der deutschen Uhrenindustrie in Württemberg errichtet wird. Außerdem soll wegen Schaffung der Voraussetzung für die Errichtung einer Prüfstelle und einer Fachklasse für Meisterprüfungskurse mit dem württembergischen Uhrenindustrie-Verband in Verhandlung getreten werden. Die Frage der Beteiligung des Staates an dem Forschungsinstitut für Zeitmeßkunde und Uhrenindustrie sowie an den übrigen in Betracht kommenden Einrichtungen und die leihweise Zurückgabe des bei dem Landesgewerbeamt Stuttgart befindlichen Uhrenmuseums nach Schramberg ist in Erwägung zu ziehen.

Ein zweiter Kursus im Vernickeln findet, da nicht alle Anmeldungen für den im Juli abgehaltenen Kursus am Forschungsinstitut Schwäb. Gmünd berücksichtigt werden konnten, vom 3. bis 8. Oktober statt. Behandelt werden die theoretischen und praktischen Grundlagen, die neueren Nickelbäder, Fehler beim Vernickeln, Korrektur der Bäder usw. Die theoretischen Vorträge werden gemeinverständlich gehalten, die Vorträge durch Vorführungen und Übungen in der Versuchswerkstatt ergänzt. Bei genügender Beteiligung wird in der ersten Hälfte der folgenden Woche noch ein Ergänzungskursus über Herstellung und Behandlung anderer galvanischer Bäder abgehalten. Das Honorar beträgt für Nichtmitglieder 40 Mk., für Mitglieder des Vereins für das Forschungsinstitut, die auch Preisermäßigungen auf Analysen und Beratungen genießen und deren Personal 20 Mk., für den Ergänzungskursus 30 bzw. 15 Mk. Anmeldungen nimmt das Sekretariat des Forschungsinstituts entgegen. Volle Pension in guten Gmünder Gasthöfen kostet pro Tag 4.50 Mk. bis 5.50 Mk. Frühzeitige Anmeldung empfiehlt sich, da eine nochmalige Wiederholung anderer Kurse wegen in absehbarer Zeit nicht möglich ist.

Messen und Ausstellungen

Die „Technische Stadt“, siebente Jahresschau Deutscher Arbeit, Dresden 1928. Auch für das Jahr 1928 hat Dresden wieder seine Ausstellung. In ununterbrochener Folge haben nun seit dem Jahr 1922 die Dresdner Jahresschauen stattgefunden, haben Millionen von Besuchern nach Sachsens Landeshauptstadt aus der engeren Heimat, dem großen Deutschland und dem Auslande geführt. Eine Fülle von gewaltiger Arbeit ist ausstellungstechnisch in diesen sechs Jahren geleistet worden, die den alten Ruf Dresdens als Ausstellungsstadt nicht nur fester begründete, sondern so gar führend gestaltet hat. In jedem dieser sechs Jahre ist über die jeweilige Dresdner Ausstellung in allen Blättern Deutschlands und in den größten des Auslandes berichtet worden. Nunmehr hat auch der Plan für die kommende Jahresschau feste Gestalt angenommen. Die siebente Jahresschau 1928 wird unter dem Namen „Die Technische Stadt“ stattfinden. Sie behandelt in ihrer wissenschaftlichen Abteilung die Erziehung des Menschen durch die Technik und in ihrem industriellen Teil die modernen Errungenschaften der Technik für das menschliche Leben dort wo sich seine Bedürfnisse am stärksten ausdrücken, nämlich in der Stadt. Das Thema ist eindrucksvoll genug, um in unserem Zeitalter der Technik das Interesse weitester Kreise hervorzurufen. Anlässlich der Jahrhundertfeier der Technischen Hochschule Dresden im Jahre 1928 dürfte die Jahresschau „Die Technische Stadt“ noch besonders bedeutungsvoll sein. Die Vorbereitungen zu dieser Ausstellung sind bereits in Angriff genommen.

Zollnachrichten.

Ecuador.

Zolltarif vom 1. Juni 1926.

Tar.-Nr.	Warenbezeichnung	Zollsatz
16	Kristall und Glas für optische Zwecke	
a)	roh, in Blöcken, für die Herstellung von Linsen, auch geschnitten	15%
b)	Augengläser, fertig, lose eingehend	15 Sucres
c)	Augengläser, gefaßt in Brillen und Augengläser aller Art, einschl. der sog. Lorgnetten mit langem Stiel und deren Umschließungen	15 Sucres 20%
d)	Doppelferngläser und Ferngläser	10 Sucres 10%
17	Kristall und Glas für photographische Apparate und photographische Zwecke	2 Sucres
371	Ferngläser und sonstige optische Apparate, nicht besonders aufgeführt	3 Sucres 15%
372	Thermometer, Barometer, Aerometer, Kompass, Manometer, Lichtwagen und ähnliche Apparate	1 Sucres 15%
374	Physikalische, meteorologische Apparate, Apparate für chemische Labors, für die Feststellung des Gewichtes und des Maßes und jeder anderen Art nicht besonders ausgeführt	0.10 Sucres 20%
405	Gestelle oder Fassungen aller Art, lose, mit Ausnahme solcher aus Gold, Silber oder Schildpatt, für Brillen, Ferngläser und Linsen	2.50 Sucres 20%

Bemerkung: Für Postpakete werden außer dem Einfuhrzoll Konsulargebühren in Höhe von 5½% des Wertes erhoben.

(D. H. A. 1. Juli-Heft 1927, Seite 1383 bis 1415.)

Bolivien.

Erhöhung der Einfuhrzölle. Die Einfuhr von Waren wird allgemein mit einem Zuschlag von 10 % auf die Zölle des Einfuhr-Zolltarifs belegt.

(D. A. H. 1. Juli-Heft 1927, Seite 1415.)

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh.

Fachschule für Feinmechanik
einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik
Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Hauptverein.

Im **Mitgliederverzeichnis** ist folgendes nachzutragen:

Adressenänderungen:

Hugger Anton, Ingenieur; Rottweil-Altstadt, Pfarrgasse 8.

Oechsner, Viktor; Krozingen i. Baden.

Schmidt, Friedrich, c/o Naumann, 2241 Eastwood Ave. Chicago. Illinois U. S. A.

Die Briefsendungen von Wilhelm Kieß, Frankfurt a. M. und Ernst Stoich, Reutlingen, sind zurückgekommen. Weiß eines unserer Mitglieder die heutige richtige Adresse? Wir bitten um Mitteilung an die Geschäftsstelle.

Mitgliedernachrichten:

Verlobt haben sich:

Hugo Müller, Techniker (1924—1925), mit Fräulein Ida Küfer, beide von Schwenningen a. N.

Unsere herzlichste Gratulation.

Eine Tochter „Christa“ erhielt Herr Ingenieur Weiß mit Frau. Wir gratulieren herzlich!

Von unserem Mitglied Rudolf Keß, Venedig, kommt ein Brief, in dem er den Empfang des Berichts bestätigt und dem Wunsch Ausdruck gibt, einmal in unserer Mitte sein zu können.

Unser Mitglied Fritz Textor berichtet uns über seine

amerikanischen Eindrücke und beklagt sich nur über die schreckliche Hitze. Beide lassen die Mitglieder bestens grüßen.

Stellenvermittlung:

Wegen des in der vorigen Nummer mitgeteilten ablehnenden Bescheids des Städtischen Arbeitsamts, haben wir uns mit dem L. G. A. in Verbindung gesetzt und verfolgen nun die Angelegenheit gemeinsam weiter.

Werbung:

Wir wollen gerne unsern Mitgliederkreis erweitern und benötigen dazu die Mithilfe der Mitglieder. Geben Sie uns Adressen — auch Heimatadressen — von Ehemaligen an die Hand, damit wir mit der Einzelwerbung einen möglichst großen Kreis erfassen können.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am 1. September findet ein Monatsstammtisch mit Damen im Dachswald statt. Treffpunkt: Schützenhaus 20.00 Uhr, Endstelle Linie 1. Am 7. September findet vom Stuttgarter Gewerbeverein ein Tagesausflug nach Sindelfingen mit Besichtigung der Daimler Werke und des Flughafens Böblingen statt. Anmeldungen hierzu sofort zwecks näherer Benachrichtigung an die Geschäftsstelle der VEFS. Da diese Besichtigungen außerordentlich interessant sind, bitten wir um zahlreiche Beteiligung.

Am Stammtisch liegen jetzt regelmäßig auf: Kosmos, Technik für Alle, Deutsche Uhrmacherzeitung, Deutsche Uhrmacherwoche und Mitteilungen Technisch-Wissenschaftlicher Vereine. Wir bitten um rege Benutzung.

Ortsgruppe Schwenningen.

Am Stammtisch! Prosit! — Gläserklirren — ein langer, erquicklicher Zug. — Einstimmiges „Ah!“ — Tiefes Atemholen. — Der Senior erhebt sich — ein freudiger Zug auf allen Gesichtern. — Welche Ehre, schön guten Abend Frau . . X . . , herzlich willkommen“, stammelt der Senior, um ein Gutes fröhlicher als vor dem Prosit. — „Endlich“, stöhnt ein anderer und ein dritter haucht resigniert „o Frauenmacht, wenn du dich recht verständest“. — Allseitig herzliche Begrüßung. — Die Dame zieht die Stirn in düstere Falten und bemängelt, daß sie wiederum als „einzige“ Dame anwesend sei. — Mit respektvoller Strenge erhebt sie sich — männlich energisch klopfte sie dreimal ans Glas, (sie scheint Frauenrechtlerin zu sein) — bleiche Männerstirnen, entsetzliche Stille — sie hebt an zu sprechen: „Was sollen wir Frauen unter der öden Fachsimpelei von eüch Männern tun? Sollen wir uns langweilen oder gar Strümpfe stricken? — Wir verlangen gleiches Recht für alle! — Auch wir brauchen Unterhaltung und dazu gehören uns gleichgestimmte Frauenherzen! — (Zwischenruf: „Meiner Frau aus dem Herzen gesprochen.“) Ich beantrage, daß versuchsweise ein Mittwoch jedes Monats bestimmt wird, von dem alle Damen wissen, daß er ihnen Gewähr für „D a m e n u n t e r h a l t u n g“ gibt! — Tosendes „Bravo!“ — „Prosit!“ von allen Seiten. — — —

Ein freundlicher Herr erhebt sich und macht mit bedrucker Zunge in einem überschwenglichen Wortschwall seinem dankesvollen Herzen Luft. — „Endlich Erlösung! — Das hat uns gefehlt! Diese Lücke war bis heute unausgefüllt. — Hoffen wir, daß diese gähnende Leere, dieses drückende Unterbewußtsein durch recht zahlreiches Erscheinen der Damen beseitigt wird! — Wir brauchen Damen am Stammtisch — auch wir sehnen uns nach anderer Unterhaltung, nur haben wir den Mangel nicht erkannt! — Unser Dank ist Ihnen sicher — geehrte Frau . . X . . !“ — Stürmische Beifallskundgebung! — Ein Leuchten geht über die Züge der Herren, froh erklingen die Gläser — die drückende Schwüle ist einem sonnigen Humor gewichen. — „O Frauenmacht, wenn du dich recht verständest“ — !“ — Mögen die Damen die eindringlichen Worte der Frau . . X . . beherzigen und durch ihr Erscheinen die Stammtischrunde beglücken und schmücken mit dem Sonnenschein ihrer unentbehrlichen Weiblichkeit! —

Das erste Prosit mit den Damen am Mittwoch, den 31. August, Treffpunkt Schlößle. (Um Irrtümern vorzubeugen sei noch gesagt, daß der 31. August 1927 gemeint ist.) — Hz.

Nachrichten aus der Industrie

Der Rondor-Diamant zum Abrichten von Schleifscheiben.

Ein einwandfreies Abrichten, Runddrehen, Schärfen und Profilieren kleinerer, dünnwandiger oder leicht zerbrechlicher

Schleifscheiben, wie sie z. B. in Form von Teller-, Topf- oder normalen geraden Scheiben in jeder Werkzeugschleifmaschine gebraucht werden, war bisher nur mit dem Abdrehdiamanten möglich. Es ist nun ein Apparat auf den Markt gekommen, der, von Hand geführt, mit größter Genauigkeit arbeitet und eine bessere Arbeit leistet als der Diamant.

Die Konstruktion des neuen Werkzeuges, des „Rondor-Diamanten“ ist folgende: Ein Abdrehtopf aus Silicium-Karbid-Kristallen sitzt auf einer in Kugellagern rotierenden Stahlspindel. Die Lagerung ist eingebaut in ein Stahlrohr, das zugleich der Halter des Apparates ist.

Die Arbeitsweise ist die folgende: Der Abdrehtopf wird von der in voller Tourenzahl umlaufenden Schleifscheibe mit fast derselben Umfangsgeschwindigkeit mitgenommen, was bei dem geringen Durchmesser des Topfes etwa eine Tourenzahl von 10 000 Umdrehungen in der Minute ergibt. Diese hohe Tourenzahl läßt einerseits eine sehr große Genauigkeit beim Abdrehen erzielen, andererseits erzeugt sie die besondere abdrehende Wirkung. Letztere ist eine ganz andere als beim Diamanten oder dem hin und wieder verwendeten Carborundum-Abziehstein, die die Scheibe abschneiden oder abschleifen. Hierbei büßt die Scheibe nämlich ziemlich stark an Schleifkraft ein, da durch das Abschneiden oder Abschleifen gleichzeitig auch die scharfen Schneidkanten der einzelnen Schleifkörner mit abgeschliffen und stumpf werden.

Die Rotationsbewegung des Rondor-Topfes läßt eine derartige Schleifwirkung nicht zu. Die Reibung zwischen Schleifscheibe und Topf ist praktisch gleich Null. Die Abdreharbeit leistet einzig und allein die durch die hohe Tourenzahl hervorgerufene Sprengwirkung. Das verbrauchte, oben liegende Schleifkorn der Schleifscheibe wird abgesprengt und durch die Sprengwirkung werden gleichzeitig neue scharfe, griffige Schneidkanten erzeugt. Eine derartig abgezogene Scheibe schneidet viel freier, erhitzt das Werkstück weniger und ermöglicht trotzdem 100 % größeren Vorschub.

Es ist mit dem Apparat möglich, messerscharfe Profile anzudrehen, und er erzielt feinere Randstärken als der Abdrehtopfes; die Präzision des Werkzeuges macht das Arbeiten damit ebenfalls leichter und gefahrloser als mit diesem. Das Verwendungsgebiet umfaßt alle diffizilen Schleifscheiben von 1 mm Stärke an bis zum Gewicht von etwa 4 kg. Für schwerere Scheiben ist er also nicht bestimmt.

Die Betriebskosten stellen sich etwa auf 20 % der Kosten bei Verwendung des Diamanten.

Metall-Preise.

Mitgeteilt von der Firma Max Ammerschuber, Messing- und Stahlgroßhandlung Jena (Thür.) Telefon 2701.

Grundpreise per 100 kg für Werkslieferungen:	
Aluminiumbleche, -drähte, -stangen	RM. 265.—
Aluminium-Rohr	RM. 390.—
Kupferbleche	RM. 175.—
Kupferdrähte, -stangen	RM. 159.—
Kupferrohre ohne Naht	RM. 180.—
Messingbleche, -bänder, -drähte	RM. 151.—
Messingstangen	RM. 133.—
Messingrohre ohne Naht	RM. 180.—
Tombak mittelrot, -bleche, -drähte, -stangen	RM. 310.—
Schlaglot	RM. 185.—

Die Preise sind unverbindlich. Bei kleineren Posten entsprechender Aufschlag. Ueberpreise nach den jeweils gültigen Verbands-Ueberpreislisten.

Wer liefert

Anfragen nach den Anschriften der fragstellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen teilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz.“ in Erfurt Auskunft.

353. Wer kann aus eigener Erfahrung ein recht handliches Werkzeug zum schnellsten Ein- und Ausdrehen von Schrauben empfehlen und Hersteller nennen?

354. Wer liefert Apparate zur automatischen Schreibmaschinenreinigung ebenso für andere Büromaschinen? Es ist hierbei an durch Motorkraft bewegte Benzinbäder und Reinigungsmaschinen nach Art der Zahnarztmaschinen gedacht. Es wird eine Anlage für Deutschland und Argentinien gesucht, die in 8 stündiger Arbeitszeit ca. 100 Maschinen reinigt und mit Zubringer und Rücklieferereinrichtung versehen ist.

Patentnachrichten

Bekanntgemacht am 4. August 1927.

42 h, 10. P. 51 849. Sehhrohr. Roberto Parodi, Genua, Italien.

42 h, 23. B. 123 194. Einrichtung für die Weitwinkelprojektion. Emil Busch A.-G., Optische Industrie, Rathenow.

42 h, 23. L. 64 165. Bildwerfer für Auflicht. Firma Ed. Liesegang, Düsseldorf, Volmerswertherstr. 21.

57 a, 10. O. 14 934. Vorrichtung zum Anbringen von Kennzeichen auf dem lichtempfindlichen Schichtträger innerhalb einer Kamera. Optische Anstalt C. P. Goerz A.-G., Berlin-Friedenau.

Bekanntgemacht am 11. August 1927.

21 f, 10. U. 8 724. Vorrichtung zum Nachstellen der Kohlen an Scheinwerferlampen. Universum-Film Aktien-gesellschaft, Berlin W 9, Köthener Straße 1—4.

30 a, 1. W. 74 464. Kystoskop. Georg Wolf G. m. b. H., Berlin NW 6, Karlstr. 18.

57 a, 5. D. 48 796. Vorrichtung zur zwangsläufigen Einstellung der Bildscharfe mittels eines Winkelhebels und zur zeitigen Entzerrung stürzender Linien. Wilhelm Daumann, Hamburg, Grevenweg 8.

57 a, 7. A. 48 523. Vorrichtung zur Lichtabdeckung für kinematographische Aufnahmekameras, insbes. für der Geländeaufnahme dienende Reihensbildner. Aerofoto A.-G., Zürich.

57 a, 3p. L. 63 043. Klappenverschluß mit sich um 180° drehenden Klappen. Georges Emilie Labrély, Châtou, Frankreich.

57 a, 47. L. 64 713. Staubkasten für endlose Filme. Anton Limberg, Elberfeld, Dorotheenstr. 24.

57 b, 12. A. 48 839. Einrichtung zum Aufnehmen eines Gegenstandes in bestimmten Zeitabschnitten auf einem Film, insbes. zur Aufnahme von Pflanzen oder sonstigen Gegenständen, die zu ihrem Gedeihen Tageslicht benötigen. Askania-Werke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 14. Juli 1927.

42 c, 9. H. 106 692. Meßgerät, Ausmeßmaschine für Meßbilder o. dgl. Dr. Reinhard Huguershoff, Dresden, N. 23 Weinbergstr. 34.

42 h, 23. L. 63 139. Selbsttätiger Bildwerfer mit zwei abwechselnd vorrückenden Bildertrommeln. Dr. Victor C. Thorne, New York.

42 h, 23. O. 15 405. Projektionsobjektiv. Zeiss Ikon Akt.-Ges., Goerz-Werk, Berlin-Zehlendorf, Goerz-Allee.

Bekanntgemacht am 21. Juli 1927.

42 k, 1. F. 61 606. Zur unmittelbaren Anzeige des Meßwertes geeigneter Torsionsmesser; Zus. z. Anm. F. 54 565. Dr.-Ing. Hermann Föttinger, Berlin-Wilmersdorf, Berliner Straße 65.

42 k, 2. G. 65 435. Selbsttätig wirkende Reibungsbremse zur Bestimmung der Leistung von Kraftmaschinen. Dr.-Ing. Wilhelm Gensecke, Homburg v. d. Höhe.

42 k, 6. J. 30 714. Prüfvorrichtung für die Arbeitsleistung beim Rudern. R. Jung, Fabrik für Präzisionsapparate Akt.-Ges., Heidelberg, Hebelstr. 46.

57 a, 22. E. 33 729. Rollfilm-Spreizenkamera. Zeiss Ikon A.-G., Dresden-A., Schandauer Str. 72.

PRÄZISIONS-MIKROMETER

Säure-Ätzungen, Okular-Objekt-Netz-Mikromet. Telemeter-Zählplatten, Längen-Teilungen, Beugungsgitter, Haemacytometer, Teilungen aller Art
SPEZIALITÄT: SCHWARZAETZVERFAHREN

E. HARTNACK, BERLIN-STEGLITZ

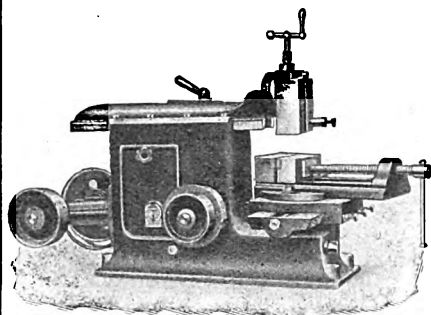
Abteilung: Glasteilerei

Schildhornstraße 1 (Büro) Telefon Steglitz 950

HAMA-Hobelmaschinen

Werkzeugmaschinenfabrik

Bad Homburg v. d. H.



Automatische Werkbankhobelmaschine »HAMA«
Modell CO 1 mit drehbarem Schraubstock
180 mm Stößelhub, 210 mm Arbeitsbreite

Älteste
Spezialfabrik
der tausendfach
bewährten

Präzisions-
Schnellhobler

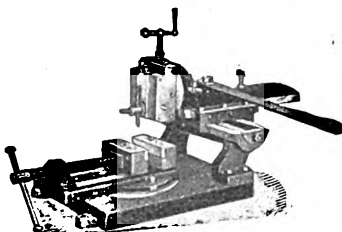
„HAMA“

f. Hand- u. Kraftbetrieb

Verlangen Sie
unverbindliche Auskunft
und Angebote

Automatische Handhobel-
masch. „HAMA“ Mod. D

210 mm Stößelhub
250 mm Arbeitsbreite



Silberstahl
Schnellarbeitsstahl
Profilstähle etc.

Stahlwerk Unna Müller & Co. K.-G., Unna i. W.

Für möglichst baldigen Eintritt
gesucht mehrere

**selbständige
Konstrukteure**

mit mehrjähriger Praxis im **feinme-
chanisch. Apparatebau**. Herren
mit abgeschlossener Fachschul- oder
Hochschulbildung wollen ihre Be-
werbung mit entsprechenden Unterlagen
richten unter Chiffre **496 a.** ds. Zeitschr.

**Dreh- und
Montage-
Arbeit**

Ausarbeitung von
Patenten
fertigt preiswert und
präzise an

Max
Ammerhuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

KLEINE ANZEIGEN

HABEN IN DIESER
ZEITSCHRIFT ERFOLG

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Karl Radicke, Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35;
für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt; Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 18

Erfurt, 31. August 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Europäische Gewindeschleifmaschinen und ihre Arbeit. Von Fritz Müller, Dresden. — Gesichtspunkte für die Formgebung von Membranblechen. Von Dr.-Ing. Bruno Eck, Frankfurt a. Main. — Von der Achema V, Essen, Juni 1927 (Schluß). — Referate. — Fachliteratur. — Rundschau.

Europäische Gewindeschleifmaschinen und ihre Arbeit.

Von
Fritz Müller, Dresden.

Wir befinden uns heute im Werkzeugmaschinenbau dort, wo der Kraftmaschinenbau zur Zeit Hornblowers und Watts gestanden hat. Jährlich entstehen neue Fertigungsverfahren; sie bedingen neue Maschinentypen. Spitzenloses Rundschleifen, Feinen, Elektrosägen, all das sind Verfahren der modernen Entwicklung des Werkzeugmaschinenbaues, sind die Ausdrücke des stürmischen Fortschreitens wirtschaftlicherer und zweckvollerer Konstruktionen.

In den letzten Jahren ist neben den oben angeführten Herstellungsmethoden eine neue getreten: das Gewindeschleifen. Die dazu gehörige Maschine wurde anfangs nur zum Eigengebrauch der Werke hergestellt. Lieferte ab und zu eine amerikanische Firma eine Maschine an deutsche, schwedische oder englische Firmen, so mußten äußerst hohe Kaufpreise dafür bezahlt werden. Erst in allerletzter Zeit erscheinen auf dem Weltmarkte europäische Typen der Gewindeschleifmaschinen. Es sind deutsche und schweizerische Fabrikate. Sie sollen im Folgenden beschrieben werden.

a) Die Maschine der Société Genevoise d'Instruments de Physique in Genf zeichnet sich auf den ersten Blick durch ihre äußerst breiten und kräftigen Lager für die Arbeits- und Schleifspindel aus. Auffallend ist fernerhin wie aus Abb. 1 und 2 ersichtlich, der gute Schutz der Schlittenführungen. Es ist völlig ausgeschlossen, daß sie durch das Kühlwasser und den herumwirbelnden feinen Schleifstaub zerstört werden, denn sie sind sorgfältig mit Schirmen umhüllt. Besonders beachtenswert ist die Vorrichtung zum Ausgleich der Temperatur, die ja in den Werkstätten selten tage-, ja stundenlang konstant ist. Vermittels der Ausgleichvorrichtung ist es gleichgültig, ob 0°, 15°, 17° oder 20° (86° F.) Celsius herrschen. Der Schleifsupport kann vermittlems mikrometrischer Einstellung sowohl nach der Seite wie nach der Tiefe bewegt werden. Die Trommelteilung der beiden Mikrometerschrauben gibt 0,005 mm. Außerdem wird die Schleifscheibe, die durch einen exzentrischen Hebel am Ende jedes Gewindeganges beschleunigt zurückgezogen werden kann, dem Steigungswinkel des herzustellenden Gewindeganges gemäß um ihre radiale Mittelachse verschieden geneigt. Bei der Arbeit ist das Werkstück, wie bei der Rundschleifmaschine, zwischen die Spitzen des Spindelstockes und Arbeitsstockes gespannt, deren maximale Entfernung von einander 300 mm beträgt.

Die Maschine arbeitet mit profilierter Schleifscheibe wie die der amerikanischen Firma Jonson & Lamson. Das Profil der Scheibe, sowie die fertigen Gewindegänge des Werkstückes können mit einem Winkelmikroskop von 50- bis 80facher Vergrößerung überwacht werden, das gegenüber dem Schleifsupport angebracht ist. Im Gegensatz zu anderen Gewindeschleifvorrichtungen ist es nicht fort-

schwenkbar. Das Okular kann während der Arbeit mit einer Schutzscheibe geschützt werden, so daß keine Beschädigung durch die Schleifspäne eintritt. Das Blickfeld des Mikroskopes, das durch eine 4 Volt Lampe beleuchtet wird, ist

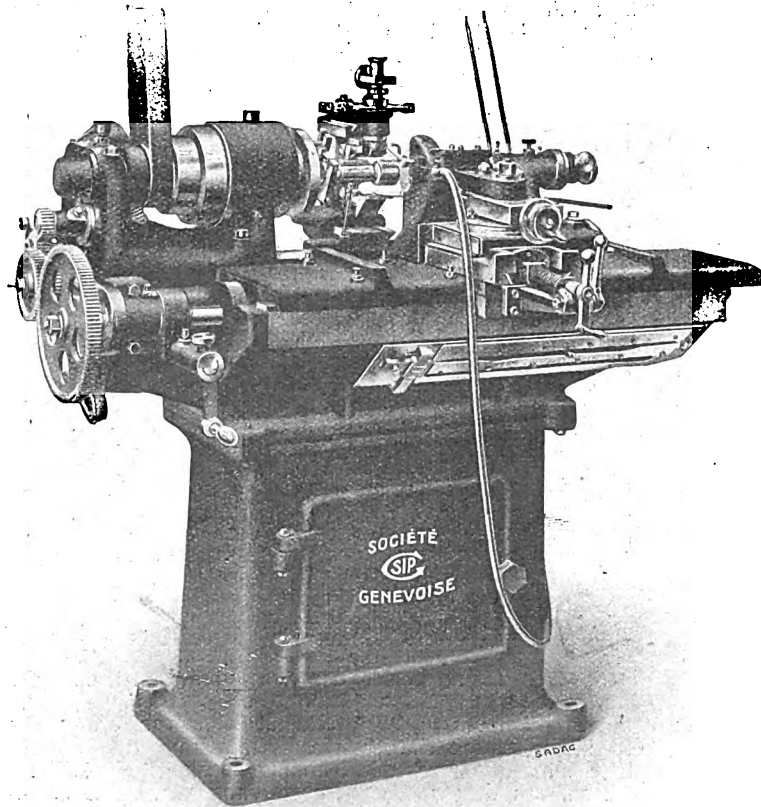


Abb. 1.

mit einem Fadenkreuz ausgestattet, dessen relative Winkelstellung regulierbar ist. Während der Arbeit erfolgt die Kühlung mit Wasser, das annähernd 6% Soda gelöst.

enthält. Es wird durch eine Druckpumpe, die am Fuße der Maschine montiert ist, der Schleifscheibe tangential zugeführt und verhindert somit, daß sich das Werkstück durch die beim Zerspanen entstehende Wärme verzieht.

Der Antrieb der Arbeits- und Schleifspindel, sowie der Kühlwasserpumpe erfolgt von einem Vorgelege aus, das in der Minute 300 und 100 Umläufe macht.

einer zweiten Schleifscheibe erhalten werden. Ein besonderes Merkmal ist fernerhin, daß Spannuten, zum Beispiel bei Gewindebohrern, im Elgang durchlaufen werden, was vermittle Leitkurven und Wechselräder geschieht. Dadurch wird die Arbeitszeit auf ein Minimum herabgedrückt. Als Fortschritt auf dem Gebiete des Kühlens ist es zu begrüßen, daß das Pumpenkühlwasser durch die Schleifspindel

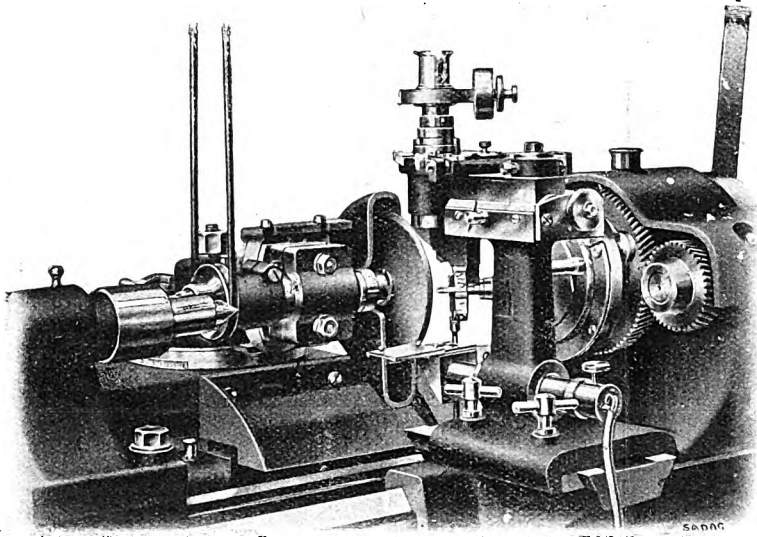


Abb. 2.

Die so ausgerüstete Maschine ist imstande, die Arbeitsstücke mit einem Außengewinde von 5 bis 150 mm Durchmesser und mit Innengewinde von 30 bis 125 mm Durchmesser (Lehrmuttern, Schneideisenbacken usw.) zu versehen.

b) Gedrungenheit, Starrheit, organischer Aufbau, vermählt mit vorzüglicher Präzision der einzelnen Elemente, zeichnen die Gewindeschleifmaschine (D. R. P.) der Firma Herbert Lindner, Berlin aus. (Abb. 4.) Diese gibt

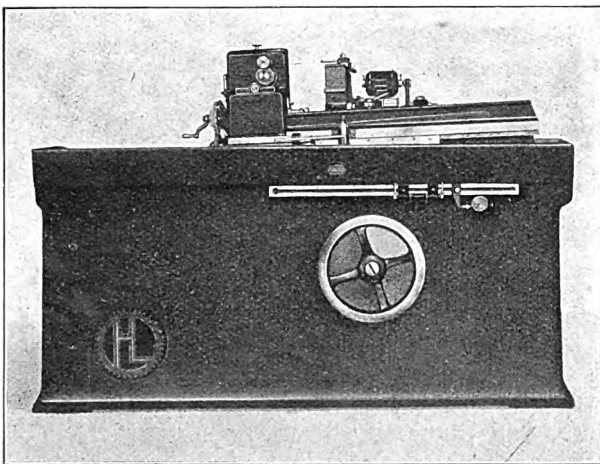


Abb. 4.

an, daß die Wechselräder zur Herstellung der verschiedenen Gewindesteigungen mit 0,002 mm Toleranz konzentrisch laufen. Der Teilungsfehler der Wechselräder ist mit 0,75 Minuten toleriert. Die Erwärmung des Werkstückes beim Schleifen wird durch entsprechende Dimensionierung der Leitspindel berücksichtigt. Die Temperatur der Schleifspindel wird durch zentrale Kühlung konstant gehalten. Im Gegensatz zu dem schweizerischen Fabrikat wird der Steigungswinkel durch Neigen des Arbeitstisches und nicht der Schleifspindel in der radialen Mittelachse der Schleifscheibe erreicht (Abb. 3). Eine Winkelskala, die im Maschinenständer eingebettet ist, gibt die jeweilige Tischstellung an.

Das Arbeitsstück, das auf genaue Toleranz hergestellt werden soll, wird hier ebenfalls zwischen die Spitzen von Spindel und Arbeitsstock gespannt, die 500 bis 700 mm von einander entfernt sind. Die Maschine arbeitet mit profilierter Scheibe, deren Flanken und Kopfrundung (Whitworthgewinde) durch mehrere Diamanten unter Benutzung

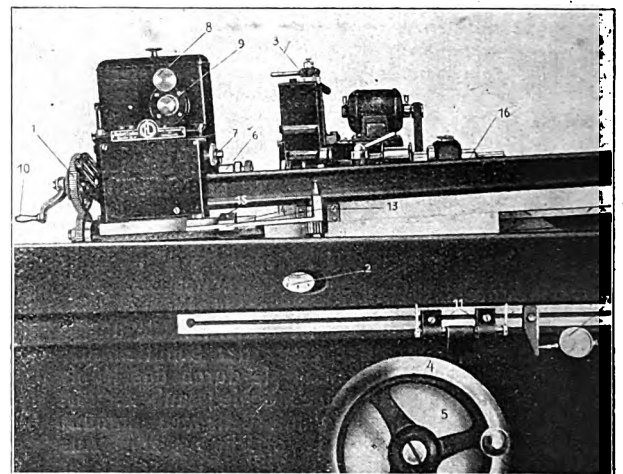
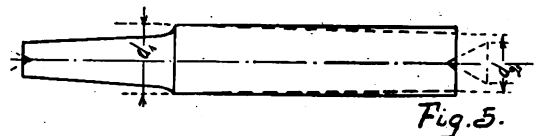
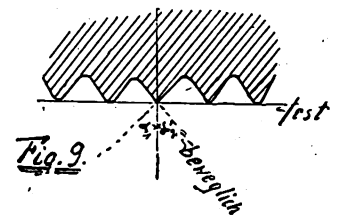
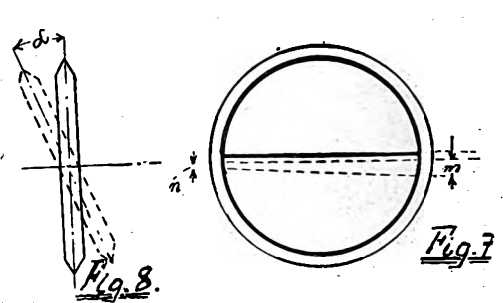


Abb. 3.

hindurch aus den Poren und Spanräumen der Schleifscheibe austritt. Deshalb sind letztere frei von den Metallspänen und das Werkstück ist richtig temperiert. Außerdem kann noch radiale Düsenkühlung erfolgen. Gegen die Verunreinigungen und Verkörnungen sind die Gleitführungen durch entsprechendes Umhüllen geschützt.

Der Antrieb erfolgt entweder in Gruppenantrieb unter Benutzung eines Deckenvorgeleges, das mit Kugellagern ausgestattet ist, oder in Einzelantrieb durch einen Reguliermotor. Eingeschaltet wird mittels Friktionskupplung und Handrad. Der Arbeitsbereich der Lindnermaschine (FS 1) erlaubt Gewinde von 3/16" — 2", metrisch entsprechend, zu schleifen bei einem maximalen Schleifdurchmesser von 130 mm.

Wie arbeiten die Maschinen? Um diese Frage zu beantworten, seien zwei Fertigungsbeispiele betrachtet:

1. Die Herstellung von Gewindelehndornen auf der Maschine der Société Genevoise d'Instruments de Physique.

2. Die Bearbeitung eines Gewindebohrers auf der Maschine von Lindner, Berlin.

Bevor bei dem Schweizer Fabrikat an das Einspannen des Meßdornes gegangen wird, ist darauf zu achten, daß Achse des Arbeitsstückes und Spindelstockspitze genau fluchten. Nach erfolgter Einspannung wird das Stück (Abb. 5) zylindrisch geschliffen. Die Differenz zwischen d_1 und d_2 darf nicht $2\ \mu$ überschreiten. Sollte das Werkstück nicht die richtige zylindrische Form erhalten haben, so ist mit einer Justier Vorrichtung, die sich in der Sohlplatte des Arbeitsstockes befindet, die Arbeitsstockspitze sachgemäß zu verstellen. Nach erfolgter Zerspannung wird der Okularbrennpunkt des Mikroskopes, dessen Sichtfeldlampe (s. Abbildung 2) an eine 4-Voltleitung angeschlossen ist, und der Schnittpunkt des Fadenkreuzes durch Drehen einer Schraube auf die Arbeitsstockspitze eingestellt und zurückgezogen. Der Nonius der wagerechten Kreisskala des Mikroskopes wird genau auf Null eingerichtet. Dies ist der Fall, sobald der Bolzen in Abb. 5 klemmfrei in die für ihn vorgesehene Bohrung paßt. Hierauf wird die Diamantspitze der Abziehvorrichtung, die sich mit am Mikroskopsupport befindet, genau parallel zum Werkstückzylinder Abb. 5 in Stellung gebracht. Die genaue Parallelität wird durch entsprechende Betätigung der beiden geschlitzten Zylinderkopfschrauben (3) in Abb. 6 erreicht, nachdem vorher die Mutter (5) etwas gelöst wurde. Ist $n = m$ (Abb. 7), so ist völlige Parallelität zwischen Zylinderumfang des Dornes und der Diamantbahn vorhanden und die Mutter (5) wird fest angezogen.

Der Profilwinkel für das zu schleifende Gewinde wird blockiert, indem vermittels der Kordelschrauben (2) links und rechts der Nonius (4) auf 30° (für metrisches Gewinde) festgelegt wird. Vorher ist Bolzen (1) aus der Bohrung herauszuziehen. Die Kreisskala des Mikroskopsupportes ist sowohl links als auch rechts von Null in gleiche Teile gekerbt. Ist dies geschehen, so wird die Schleifscheibe an ihrer radialen Mittelachse geneigt, entsprechend dem Steigungswinkel des betreffenden Gewindes. Der Neigungswinkel (a) Abb. (8) wird gefunden aus der Formel:

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\text{II Flankendurchmesser}}{\text{Steigung}}$$

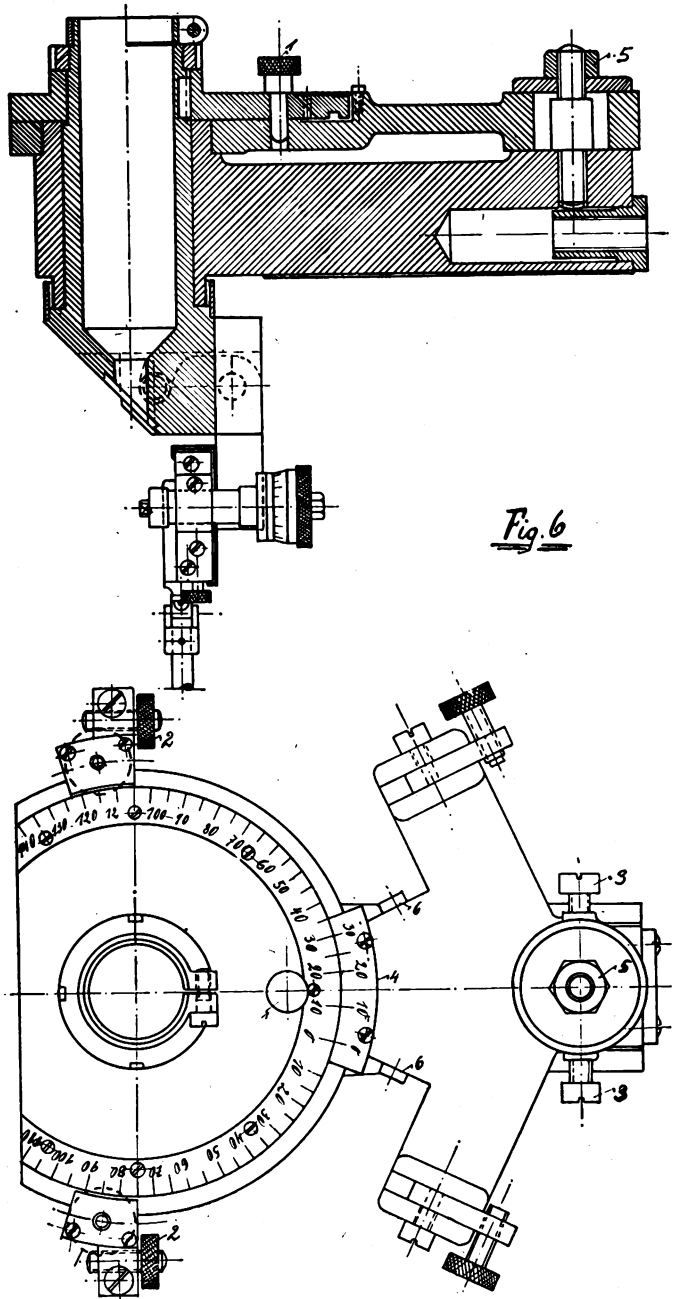
Der Schleifscheibensupport wird zu diesem Zweck in einer Kreisführung, die mit einer Halbgradskala und festem Indexzeiger versehen ist, verstellt. Die Blockierung des Supportes im bestimmten Winkelgrad erfolgt durch Festziehen hierfür bestimmter Schrauben.

Das achsiale Spiel der Schleifspindel wird durch Stell-scheibe und Gegenmutter ausgeglichen.

Das Abrichten der Scheibe geschieht durch allmähliches Führen des Abrichtdiamantes rechts und links vom Nullstrich in 30° Stellung (für metrisches Gewinde). Ist dieses erreicht, so berühren sich die Kordelschrauben (2) (Abb. 6) mit den Anschlägen (6). Sobald die Scheibe das gewünschte Profil erhalten hat, wird die Gewindeform auf $0,1\ \text{mm}$ des Nennwertes geschliffen. Dabei wird die Linse des Mikroskops durch eine Scheibe vor dem Schleifstaub geschützt. Während der Zerspanungsarbeit sorgt ein starker Kühlwasserstrom für die richtige Abkühlung des Werkstückes. Nach vollendetem Arbeitsgang tritt das Mikroskop in Tätigkeit. Wie die Abb. 9 zeigt, wird das Fadenkreuz auf die Gewindengänge bzw. auf die Flanken eingerichtet und die Winkel α_1 und α_2 durch entsprechendes Verstellen gemessen. Nicht nur der Gesamtwinkel kann so festgestellt werden, sondern auch jeder Halbwinkel, sowie die Symmetrie des Gewindedreieckes rechts und links von der normalen Achse. Sollten α_1 oder α_2 nicht richtig geschliffen worden sein, so wird durch sinngemäßes Verstellen der Kordelschrauben (2) (Abb. 6) unter Zuhilfenahme obiger Kreisskala der Korrekturbetrag eingerichtet. Die Scheibe ist dann nach den korrigierten Flankenwinkeln abzurichten und das Gewindewerkstück neu auf $0,02$ bis $0,03\ \text{mm}$ des Nennwertes zu schleifen. Nötigenfalls ist zu empfehlen, vor dem Polierschliff die Scheibe nochmals abzurichten. Auf diese Weise arbeitet das schweizerische Fabrikat.

Anders funktioniert die erwähnte deutsche Maschine (Abb. 3.) Nehmen wir an: ein Gewindebohrer mit Whitworthgewinde soll geschliffen werden: Zuerst werden die Wechselräder für die entsprechende Steigung des Gewindes auf die Leitspindel gesteckt. Dann werden mit einer Abziehvorrichtung, die mit 3 Diamanten ausgerüstet ist, die Flanken und die Kernabrundung der Arbeitsschleifscheibe erzeugt. Die Stellung der Diamanten wird durch Schrauben äußerst genau geregelt. Darauf wird der Abziehvorrichtungsschlitten zurückbewegt und eine Abrichtungsscheibe auf

einer Spindel befestigt, die im Gegensatz zur Genfer Maschine nicht mit Hand, sondern durch einen Elektromotor angetrieben wird. Sobald die Abrichtscheibe mit den gleichen Flanken und Kernrundung versehen ist, wie die Arbeitsscheibe, wird mit ihr das Profil in die Arbeitsscheibe eingeschliffen. Nach erfolgter Anspannung der Abrichtscheibe



wird der auf der Gewindedrehbank geschnittene Bohrer in eine Mitnehmervorrichtung gespannt. Sodann wird durch eine Handknopfdrehung die Friktionskupplung und somit die Maschine in Betrieb gesetzt. Soll der Bohrer hintergeschliffen werden, so wird der gesamte Maschinentisch gegen die Arbeitsscheibenspindel vermittels eines Hebels und einer Schwinde geneigt. Die Firma gibt an, daß sich mit Hilfe ihrer beachtenswerten und sinnvollen Konstruktion sowohl Links- wie Rechtsgewinde hinterzuschleifen lassen. Nach erfolgtem Schliff dreht der Arbeiter den Handknopf nach rechts und die Maschine ruht.

Der Vorteil obiger Maschinen gegenüber den Gewinde-schleifapparaten besteht in der außerordentlich hohen Leistung und in der erhöhten Genauigkeit.

Mit dieser Maschinengattung sind wir indessen noch nicht am Ende der Konstruktionsmöglichkeit angelangt. Noch fehlt der Gewindeschleifautomat, der eines Tages kommen wird und muß. Noch fehlt ferner die Gewindefeinmaschine. Es wird anziehend und lehrreich sein zu beobachten, wie sich diese neuen Konstruktionen allmählich entwickeln werden.

Gesichtspunkte für die Formgebung von Membranblechen.

Von

Dr. Ing. Bruno Eck, Frankfurt a. Main.

Um Anhaltspunkte für die Formgebung von Membranen für gewisse Dampfturbinensteuerungen zu gewinnen, wurden in der Frankfurter Maschinenbau A. G. Versuche mit kleinen Membranen von gewöhnlichem Messingblech gemacht, deren charakteristische Ergebnisse im Folgenden kurz mitgeteilt seien.

Die hohen Anforderungen, die heute an die Steuerungen von Kraftmaschinen gestellt werden und bei rasch vorkommenden Schwankungen gestellt werden müssen, zwingen ganz von selbst zu Konstruktionen von Regelorganen, deren ansprechender Teil mit sehr wenig Masse behaftet ist. Durch Zwischenschaltung von Membranen kann man in den meisten Fällen diesen Bedingungen gerecht werden. In der Tat zeigen die besten heute auf dem Markte befindlichen Relais diese Aufgabe gelöst durch Anwendung von Membranen. Es sei hier nur an die bekannten Ausführungen der Askania-Werke und der Arca Regler A.-G. erinnert.

Als Membran bezeichnet man gewöhnlich eine dünne Platte, deren Dicke im Verhältnis zum Durchmesser bzw. einer anderen Längenabmessung so klein ist, daß der Biegungswiderstand keine Rolle spielt. In allen Querschnitten treten dann nur reine Zugspannungen auf. Irgendwelche

des genauen Elastizitätsmoduls sowie der nicht ganz einwandfreien Einspannung zu suchen. Die logarithmische Auftragung ergab hingegen dieselbe Potenz wie die Henky'sche Formel, ein Beweis für die Brauchbarkeit der Formel.

Es ist klar, daß eine solche Charakteristik für Steuer-Membrane nicht sehr geeignet ist, da die Empfindlichkeit für kleine Belastungen übermäßig groß und mit steigender Belastung so schnell fällt, daß sie für die meisten Zwecke nicht mehr ausreicht.

Wie die folgenden Versuche zeigen, ist es sehr leicht, durch geeignete Formgebung ein proportionales Ansteigen der Durchbiegung mit der Belastung zu erhalten. Es ergibt sich, daß die Herstellung einer ganz geringen Wellentiefe genügt, um ein ungefähr proportionales Verhalten zu erzwingen. Der Grund dürfte darin zu suchen sein, daß bei einer glatten Membran durch eine gegebene Belastung ein biegungsfreier Zustand nur möglich ist, wenn der Neigungs-

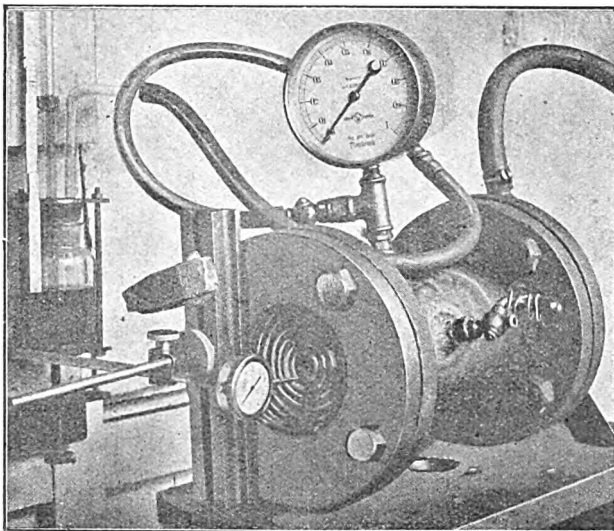


Abb. 1.

Momente, z. B. Einspannmomente usw. sind nicht vorhanden, bzw. die Membrane stellt sich so ein, daß dieselben nicht auftreten können. Obschon das Problem der dünnen Platte, bzw. einer dünnen Haut durch die interessanten Analogien auf dem Gebiete der Hydrodynamik, der Torsion und der Kapillarspannungen, der Spannungsfunktion der Festigkeitslehre usw. ein sehr dankbares Feld ist, finden sich über den Spannungszustand eines derartigen Gebildes nur sehr spärliche Angaben in der Literatur. Die ersten Näherungsformeln scheitern föppl im Band V (1902) seines bekannten Werkes über technische Mechanik mitgeteilt zu haben, während erst im Jahre 1915 eine genauere Rechnung von Henky¹⁾ angegeben wurde. Henky fand für die kreisförmige, dünne Platte mit gleichmäßig verteilter Belastung die exakte Lösung. Die Durchbiegung in der Mitte berechnet er zu

$$f = 0,662 \cdot r \sqrt{\frac{p \cdot r}{E \cdot h}}$$

Das Bemerkenswerte an dieser Formel ist, daß im Gegensatz zu allen bekannten Problemen der Festigkeitslehre die Durchbiegung nicht prop. der Belastung ist. Abb (3) zeigt oberhalb der Kurve (e) die Punkte, die sich durch einen Belastungsversuch an einer Messingplatte von 0,32 mm ergaben, während die ausgezogene Kurve die nach obiger Formel berechnete darstellt. Die geringen Abweichungen sind einerseits in der unsicheren Kenntnis

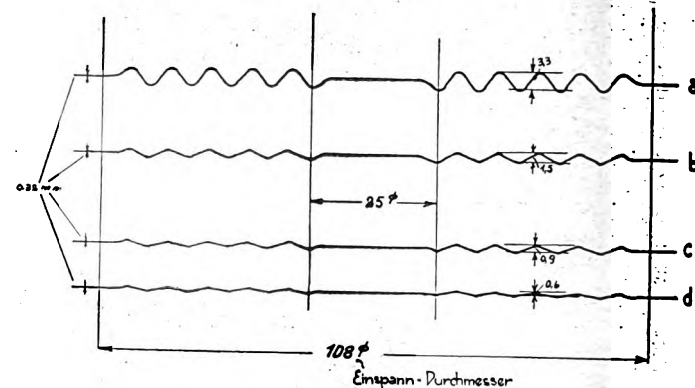


Abb. 2.

winkel von außen nach innen stetig abnimmt. Nimmt man durch Formgebung nur eine kleine Änderung dieser Winkel (bzw. Umkehr) vor, so müssen an dieser Stelle sofort große Momente auftreten. Die durch Momente bewirkte Deformation ist nun bekanntlich proportional der Belastung; z. B. hat eine am Rande eingespannte Membran einen Biegungs-

pfeil $f = 0,17 \frac{p r^4}{E s^3}$. Gelingt es durch geeignete Form-

gebung zu erreichen, daß die Deformation der Membran hauptsächlich durch Momente erzeugt wird, so muß sich eine proportionale Abhängigkeit der Durchbiegung von der Belastung ergeben.

Das entsprechende eindimensionale Problem ist der durchhängende Telegraphendraht, d. h. der Träger mit kleiner Biegungsfestigkeit, für den das vorhin Gesagte mit sinngemäßer Übertragung gilt, jedoch mangels irgendwelcher praktischen Anwendungen ohne Interesse ist.

Das Verhalten von verschiedenen Membranen wurde mit der aus Abb. (1) ersichtlichen Vorrichtung studiert. Eine Messingmembrane wurde auf einen Rohrfansch befestigt und durch einen Bleidraht abgedichtet. Belastet wurde sie durch Druckluft, deren Spannung durch einen Drosselhahn genau eingestellt werden konnte. Die Feststellung des Druckes geschah mittels Wassersäule bzw. geeichtem Manometer für höhere Drücke. Die Durchbiegung wurde durch eine einfache Meßuhr mit 1/100 mm Teilung gemessen. Sämtliche Membrane waren aus handelsüblichem Messingblech hergestellt und wurden aus einem Stück geschnitten, das ziemlich gleiche Stärken aufwies. Die Form der Membranen ist aus Abb. (2) zu erkennen. Die Bleche sind mit 5 konzentrischen Wellenringen versehen, die bei konstanter Wellenlänge verschiedene Eindrücktiefen haben. Die Stärke der Bleche war 3,3; 1,5; 0,9; 0,6 mm.

Die Versuchsergebnisse sind auf Abb. (3) zusammengestellt. Zum Vergleich ist auch die glatte Membran eingetragen. Man erkennt sofort den großen Einfluß der kleinen Verformungen auf die Charakteristik der Membran. Eine Eindrücktiefe von 0,6 mm genügt beinahe schon, um eine lineare Charakteristik zu erhalten. Mit steigender Eindrückung nähern sich die Kurven mit einer immer größeren

¹⁾ H. Henky: »Ueber den Spannungszustand in kreisrunden Platten mit verschwindender Biegungssteifigkeit.« Zeitschr. f. Math. u. Physik 1915, Bd. 63, S. 311.

Annäherung der geraden Linie. Bei 3,3 mm war keine Abweichung von der Geraden mehr zu erkennen. Allerdings nimmt man hiermit auch eine Versteifung und eine geringere Empfindlichkeit mit in Kauf. Um letzteres zu vermeiden,

d schon bei 0,3 atü. Hieraus ergibt sich, daß für große Verformungen die Empfindlichkeit zwar gering ist, die Festigkeit jedoch wesentlich höher wie bei kleinen Eindrückungen.

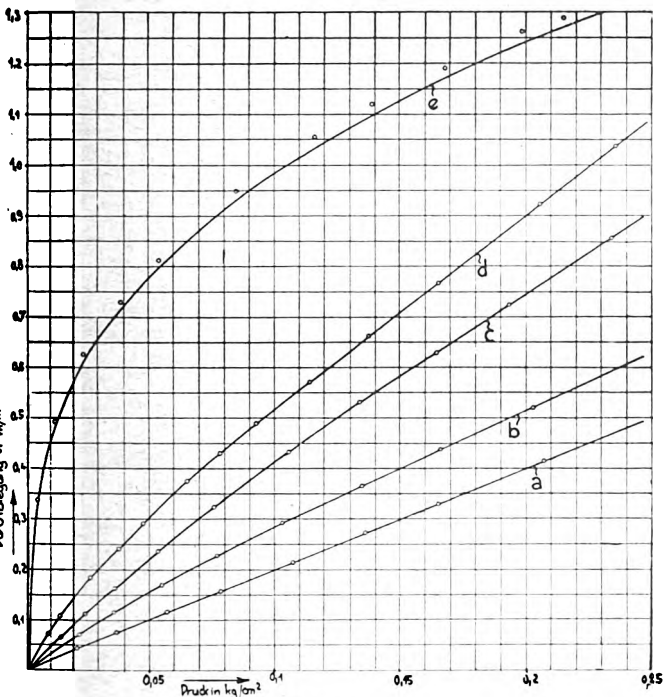


Abb. 3.

wird man im allgemeinen lieber eine etwas gebogene Kurve, wie z. B. für 0,6 mm, vorziehen. So zeigen auch fast alle in der Praxis vorgefundenen Membrane ähnliche Formen, d. h. Membrane mit nur ganz schwacher Eindrückung.

Es leuchtet ein, daß mit derartigen Wellenformen versehene Membrane bei gewissen Belastungen instabil werden: die Wellen werden einfach ausknicken und die Membrane unbrauchbar machen. Diese Erscheinung wurde genauer untersucht. In Abb. (4) ist die Versuchskurve von der Membran (a) aufgezeichnet. Bei ca. 0,5 atü erkennt man linearen Anstieg, dann ein ziemliches plötzliches Abbiegen, das durch kurz hintereinander eintretende Ausknicken von 2 Wellen entstand. Für die Membranen mit kleinerer Wellentiefe trat dieses Einknicken viel früher ein, z. B. bei

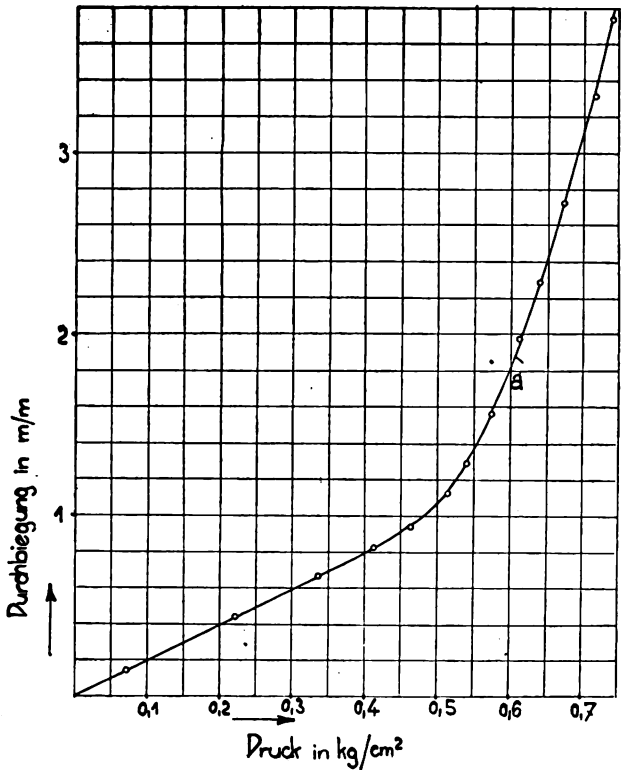


Abb. 4.

Zusammenfassung:

Die Charakteristik einer glatten Membrane ist eine stark gekrümmte Linie und in den meisten Fällen für Instrumente und Regelorgane unbrauchbar. Versuche ergaben, daß eine mit Wellen versehene Membrane diese Eigenschaft nicht hat. Man erhält ziemlich genau eine lineare Charakteristik, die schon bei sehr geringen Eindrückungen entsteht. Größere Verformungen sind unzweckmäßig, da der Biegungswiderstand durch die Maßnahme unnötig verstärkt wird.

Von der Achema V, Essen, Juni 1927.

(Schluß.)

Die Firma Wilh. Lambrecht A.G., Göttingen, zeigte sämtliche für die chemische Industrie und verwandte Betriebe in Frage kommenden Apparate ihres Fabrikationsprogramms. Es gelangten zur Ausstellung Haarhygrometer, Polymeter, eine sinnreiche Kombination von Haarhygrometer und Thermometer, einfache Thermometer, registrierende Thermometer und Feuchtigkeitsmesser, sowie Psychrometer in verschiedenen Ausführungen. Eine besondere Erwähnung verdient der Lambrechtsche Thermohygrograph, der gleichzeitig Temperatur und Feuchtigkeit auf ein gemeinsames Diagramm aufzeichnet. Damit ist eine ständige Betriebsüberwachung gewährleistet. Die Beschaffung dieses Instrumentes dürfte für die verschiedensten Zwecke der Industrie von größtem Interesse sein. Das Instrument wird je nach Wunsch mit einer Trommelum-drehung in 24 Stunden oder in einer Woche geliefert. Für Betriebe, in denen infolge der Eigenart der Verhältnisse Thermograph und Hygrograph in normaler Ausführung nicht verwendet werden können, da die Instrumente unter dem Einfluß von Säuren, Dämpfen, Staub oder zu hohen Temperaturen leiden würden, kommen Thermo-graphen und Hygrographen mit Eintauchstutzen zur Anwendung.

Der Fernmeßtechnik hat man sich heute mit erhöhter Aufmerksamkeit zugewendet. Die Besucher des Standes interessierte dementsprechend das zur Schau gestellte Fern-

hygrometer der Firma Lambrecht. In zahlreichen Fällen bietet die Überwachung der Feuchtigkeitsverhältnisse innerhalb eines Betriebes Schwierigkeiten, weil die Meßstellen entweder schlecht zugänglich sind, oder aber die Messungen selbst infolge großer Entfernungen zwischen den Kontrollorten viel Zeit in Anspruch nehmen und dadurch kostspielig werden. Diesen Übelstand vermeidet der Fernhygrometer, bei dem die Messungen an beliebig vielen, räumlich voneinander getrennten Stellen von einer Zentrale aus erfolgen. Der Mechanismus beruht auf elektrischer Übertragung der Angaben von Hygrometern auf ein Anzeigeinstrument. Im Gegensatz zu anderen Systemen wurde als hygrometrisches Aggregat das Haarhygrometer gewählt, dessen Vorzüge gegenüber dem Psychrometer für technische Zwecke bekannt sind. Die Unterhaltungskosten sind außerordentlich gering. Ein sehr wesentlicher Vorteil besteht darin, daß die Instrumente auch am Kontrollort selbst die Feuchtigkeit ohne weitere Rechnung abzulesen gestatten. Lambrechts Fernhygrometer werden in zwei Ausführungen gebaut, als einfache Fernanzeiger und als Fernschreiber für ununterbrochene Registrierung.

Großes Interesse fanden auch die Lambrecht-Quecksilber-Barometer, die eine Ablesung auf 1/10 mm und eine Schätzung auf 1/100 mm gestatten.

Ein Quecksilber-Baro-Vakuummeter dient zur Überwachung von Turbinen-Kondensatoren. Eine dreiteilige Skala (nach Reißmann, D. R. G. M.) dient zur gleichzeitigen Ablesung des Drucks, des absoluten Gegendrucks und des reduzierten prozentualen Vakuums. Die Ablesegenauigkeit beträgt $\frac{1}{10}\%$. Eine Vakuummessung ist möglich von 30—100 %. Anemometer für technische Zwecke wurden in verschiedenen Ausführungen gezeigt. Lambrechts Luftdruckschreiber sind mit Trommelumdrehungen in 7, 14 und 91 Tagen lieferbar. Eine besondere Erwähnung verdient noch die neue durch D. R. P. geschützte Prüfeinrichtung für Feuchtigkeitsmesser, eine Erfindung des wissenschaftlichen Mitarbeiters der Firma Lambrecht, des Herrn Dr. Bongards. Die zu prüfenden Apparate werden in einen von Metallwänden eingeschlossenen, luftdicht abgeschlossenen Prüfraum gebracht. Ein Gebläse treibt die Luft abwechselnd durch verschiedene Flüssigkeiten und zwar destilliertes Wasser oder bestimmte Schwefelsäure-Wassergemische. Die Luft, die durch diese Flüssigkeiten hindurchgeht, gelangt in einem gewissen Prozentsatz gesättigt in den Prüfraum und ermöglicht eine Prüfung der in dem Raum befindlichen Apparate bei verschiedenen Feuchtigkeitspunkten. Seitlich vom Prüfraum ist ein mit ihm in Verbindung stehendes Psychrometer nach Abmann als Kontrollinstrument angebracht. Die Prüfeinrichtung wurde auf der Ausstellung im Betriebe vorgeführt.

Die Firma E. Leybold's Nachfolger Aktiengesellschaft, Köln, zeigte auf ihrem Stand die nach den Gaede-Patenten hergestellten Hochvakuum-Diffusionspumpen aus Stahl und Quarz, die je nach der Anzahl der Stufen mit einem Vorvakuum von 0,1 mm bis 40 mm betrieben werden können. Ferner war ausgestellt eine Pumpe aus durchsichtigem Quarz, die mit Vorliebe dann benutzt wird, wenn Dämpfe abgesaugt werden sollen, die Stahl angreifen. Die Stahl-Diffusionspumpen stellen in Bezug auf Saugleistung die leistungsfähigsten aller bisher bekannten Hochvakuum-pumpen dar.

Die Firma zeigte ferner einige Beispiele ihrer Erzeugung von Meßinstrumenten aller Art und u. a. Ein- und Zweifaden-Elektrometer, Quadranten-Elektrometer und Laboratorium-Galvanometer, die bei geringerem Widerstand hohe Empfindlichkeit und kurze Schwingungsdauer vereinigen.

Die Firma Arthur Pfeiffer, Wetzlar, Fabrik physikalischer und chemischer Apparate, hat in den 37 Jahren ihres Bestehens ein Fabrikationsprogramm ausgebildet, dessen Grundgedanke die Anwendung physikalischer Forschungsergebnisse zu industriellen Zwecken ist. Besonderen Anteil daran hat die Industrie der Herstellung von Glühlampen, Radioröhren, Röntgenröhren, Isolierflaschen und Ampullen. Nicht nur die Herstellung dieser Erzeugnisse, sondern auch die Prüfung des Rohmaterials und der Endprodukte sind Gegenstand der Arbeiten gewesen.

Eine hervorragende Entwicklung hat die Hochvakuumtechnik genommen, in der die Firma Arthur Pfeiffer als führend genannt werden kann. Die vielen Schutzrechte, die diese Firma im Laufe der Jahre erworben hat, sind nur ein äußeres Zeichen ihrer erfolgreichen Tätigkeit auf diesem Gebiet. Die ersten Hochvakuum-pumpen, die diese Firma herstellte, waren die bekannten Geryk-Pumpen, deren besonderes Merkmal die Beseitigung des schädlichen Raumes und die Anwendung des Regnaultschen Kunstgriffes, der Serienschaltung zweier Pumporgane, waren.

All diese wunderbaren Apparate nebst den zugehörigen Nebensinstrumenten sah man auf dem Stand der Firma in seltener Vollkommenheit.

Die besondere Einstellung der Fabrikation auf physikalischer Grundlage, stetige Weiterarbeit auf allen Gebieten der Physik geben der Firma Arthur Pfeiffer die Möglichkeit, in der Hochvakuumtechnik und allen verwandten Gebieten ihre Erzeugnisse der modernsten Entwicklung anzupassen.

Die dauernde Verbindung mit den rein wissenschaftlichen Forschungsinstituten aller Länder, die durch eine besondere Abteilung mit hochwissenschaftlichen Apparaten, wie z. B. für röntgenspektrographische Instrumente eigener Konstruktion, beliefert werden, gibt der Firma Arthur Pfeiffer die Möglichkeit, die neuesten Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung für industrielle Zwecke zu verwerten und neu auftretende Aufgaben in Zusammenarbeit mit hervorragenden Wissenschaftlern zu lösen.

Die Firma F. Kurt Retsch, Düsseldorf zeigte neben einer großen Anzahl sauber ausgeführter Laboratoriums-Apparate aus Metall und Glas ein neues Mahlwerk,

das in wenigen Minuten selbst die härtesten Substanzen zu feinstem Pulver verarbeitet, außerdem eine elektrische Saug- und Druckluftpumpe mit Friktionsantrieb DRP., die als Ersatz für Wasserstrahl-Luftpumpen dient und einem dringenden Bedürfnis bei unzuverlässigem Wasserleitungsdruck abhelfen soll.

Eine Anzahl von elektrisch heizbaren Öfen in den verschiedensten Ausführungen für Temperaturen bis zu 1800° ermöglicht jedem Interessenten, das für seine Zwecke bestgeeignete Modell auszuwählen.

Große Aufmerksamkeit erregt ein neuer, mit Vorlege und Motor auf einem Holzbrett montierter Schüttelapparat, infolge seines absolut geräuschlosen Ganges.

Erwähnenswert sind ferner einige bakteriologische Apparate, wie Brutapparat für konstante niedrige Temperaturen, Autoklav und eine elektrische Zentrifuge mit Aufhängevorrichtung, die jede Erschütterung und jedes Geräusch vermeidet.

Nach einem neuen zum Patent angemeldeten Verfahren arbeitet ein Apparat nach Thanheiser-Dickens zur genauen Schnellbestimmung des Kohlenstoffes in Eisen, Stahl, Graphit etc.

Schließlich sind noch die zahlreichen optischen Instrumente, Mikroskope, Projektions-Apparate, Binokulare Lupen, mikro-photographische Apparate, von denen besonders Modelle für metallurgische und metallographische Zwecke gezeigt werden, zu nennen, die die Firma Retsch als Fabrikniederlage der Optischen Werke Ernst Leitz, Wetzlar, ausstellt.

Die Platinschmelze G. Siebert G. m. b. H., Hanau, stellte neben einer Feinsilberkühlschlange von 35 kg. Gewicht und einem Feinsilberkessel nebst Schöpfkelle im Gewicht von 23 kg, in einem mit erlesenem Geschmack eingerichteten Schrank die verschiedensten Erzeugnisse ihrer Silber- und Platinwerkstätten sowie ihres Laboratoriums her. Neben der Reichhaltigkeit der Ausstellung wirkte besonders der überaus reizvolle Anblick, der durch ihre peinlich saubere Ausführung an Schmuckstücke erinnernden Apparate und Laboratoriumsgebrauchsgegenstände, fesselnd auf den Besucher. Tiegel in allen Größen für Industrie und Laboratorium, ein völlig nahtlos aus einem Stück getriebener Destillierrundkolben nebst Kühler, sowie Erlenmeyerkolben und Trichter aus Feinsilber gaben Zeugnis von der Kunst ihrer Silberschmiede. Noch mehr Beachtung fanden naturgemäß die von den kleinsten bis zu den größten vertretenen Laboratoriumsgegenstände wie Schalen, Tiegel, Schiffchen, Elektroden, Kapillaren, Spatel, Zangen und wie alle die zierlichen Geräte aus Platin heißen.

Großes Interesse fanden auch die zur Salpetersäure-darstellung dienenden Kontaktnetze, die in ihrer Feinheit dünnstem Seidengewebe gleichen. Die Sammlung vervollständigten noch Tiegel, Schalen, Elektroden u. dergl. aus einer Platin-Goldlegierung, die in manchen Fällen das Platin vorteilhaft ersetzen kann.

Ein Platinbarren von 4,5 kg Gewicht, sowie die ausgestellten Platinmetalle Iridium, Palladium, Rhodium und Ruthenium und die verschiedensten Legierungen für die Schmuckwarenindustrie, wurden mit der ihrem Werte gebührenden Hochachtung besichtigt. Eine reichhaltige Auswahl technischer Platinsalze sowie der sich durch ihr prächtiges Farbenspiel auszeichnenden Platokyanide trugen wesentlich zu der Gesamtwirkung bei.

Auf dem Stand der Firma Carl Zeiss, Jena, fiel zunächst ein 2 m langes graues Rohr in die Augen, das sich bei näherem Zusehen als ein Laboratoriums-Interferometer in der neuen Form entpuppte; das Gesichtsfeld ist ein zweiteiliges Beleuchtungsspektrum von auffallender Helligkeit und Schönheit. Die leicht auffaßbare Erscheinung hat dazu geführt, daß die laufenden Messungen der Reinheit eines Betriebsgases, wie sie z. B. in der Industrie der Fetthärtung Tag und Nacht nötig sind, nicht vom Chemiker, sondern von einem durch diesen ausgebildeten Laboranten gemacht werden. Das Eintauchrefraktometer ist mit einer Durchflußküvette für die Untersuchung großer Serien ausgestattet worden. Das weitverbreitete Handspektroskop wurde durch einen angebauten Reagenzglaskondensor mit Lampe zu einem jederzeit gebrauchsfertigen Apparat für das klinische und das chemische Laboratorium ausgebildet, der mit wenig Handgriffen durch eine Kamera zum einfachen Spektrographen mit Wellenlängenteilung ergänzt werden kann. In großen Bildern war die Grundlage der quantitativen Spektral-

analyse dargestellt, besonders anschaulich durch den Nachweis des Bleigehalts im Rohzink. Großes Interesse erregte das neue Registrierphotometer, das aus der P. P. Kochschen Konstruktion entwickelt worden ist, und in seiner mechanischen Durchbildung an die Stereoauto-graphen erinnert. Aus der Schar der Mikroskope, die sämtlich mit passenden Objekten gebrauchsfertig zum Durchsehen aufgestellt waren, seien die zur Betrachtung von Kristallaggregaten, von allen Zwischenprodukten der Textilindustrie und für viele andere Zwecke bestimmten stereoskopischen Präpariermikroskope besonders genannt; hier erwiesen sich die schön gewundenen Flächen, die an Schraubenflächen erinnerten, als — Zedernholzspäne, die vom Anspitzen des Bleistiftes herrührten, aber immer wieder das Entzücken der Besucher, insbesondere der Damen, hervorriefen; an den zackigen Formen von etwas Zigarrenasche war die Schichtung deutlich erkennbar, die von den einzelnen Blättern herrührt. Den Schluß eines Rundgangs durch den Zeiss-Stand bildete die Vorführung der für die Werkstoffprüfung im metallurgischen Betrieben bestimmten Metallmikroskope, die in zwei Formen gezeigt wurden. Bedeutet schon das Laboratoriumsmodell eine gegen die älteren Formen bemerkenswerte zusammengedrückte Konstruktion von äußerster Vielseitigkeit und Zweckmäßigkeit, so muß man die gedrungene Form des praktischen Werkstoffmikroskops noch mehr bewundern.

Referate.

Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute Nr. 96, 98 und 100 bis 107.

In Nr. 96 (10 Seiten) erstattet M. Moser im Auftrage des Unterausschusses für Streckgrenze einen Bericht „Ueber die Elastizitätsgrenze und die Streckgrenze“. Während in Deutschland für erstere die Spannung gilt, bei der der Dehnungsrest 0.03 % nicht übersteigt, wird vom Auslande z. T. 0.005 % gefordert. Auch diese Bestimmung läßt sich innehalten, wenn bei der Herstellung der Probe jedwede Verformung vermieden und bei der Beobachtung für erschütterungs- und verschiebungsfreie Einspannung gesorgt wird. Die Aufnahme der oberen Streckgrenze (als 0.2 %-Dehngrenze) in die Abnahmevorschriften wird abgelehnt, da es sich hierbei um einen Kippvorgang mit Ueberhöhungserscheinungen handelt, der in unkontrollierbarer Weise durch eine Reihe von Faktoren beeinflußt wird. Die Verschiedenheit von Elastizitäts- und Streckgrenze wird auf die Ausbildung örtlicher Ueberspannungen infolge Inhomogenitäten zurückgeführt.

In Nr. 98 (18 Seiten) berichten A. Pomp und A. Dahmen über „Die Dauerfestigkeit von Eisen und Stahl bei erhöhten Temperaturen und ein abgekürztes Verfahren zur Bestimmung derselben“. Die moderne Entwicklung der Wärmekraftmaschinen sowie der chemischen Verfahren verlangt Werkstoffe, die bei hohen Temperaturen unter dauernder Beanspruchung noch eine genügende Festigkeit haben und ihre Form bewahren. Die Verf. stellen fest, daß bei allen Temperaturen unterhalb der Rekristallisationstemperatur die Belastung eine bestimmte Grenze nicht überschreiten darf, wenn nicht dauerndes Fließen eintreten soll. Als praktische Definition für die Dauerfestigkeit schlagen sie die Belastung vor, bei der die Dehnung (nach dem anfänglichen, im wesentlichen elastischen starken Dehnen) nicht mehr als 0.001 %/st beträgt. Sie geben ein einfaches Verfahren an, wie diese Grenze aus wenigen Versuchen interpoliert werden kann und zeigen, daß dieses zu brauchbaren Werten führt. Weiterhin untersuchen sie noch den Einfluß der chemischen Zusammensetzung, der Struktur und der Vorbehandlung auf die Dauerfestigkeit.

In Nr. 100 (15 Seiten) untersuchen E. H. Schulz und W. Pügel den Einfluß des Alterns und Anlassens auf die Festigkeitseigenschaften von gezogenen Stahldrähten. Trotz der vielfachen Untersuchungen ist die Ursache der Drahtbrüche in Förderseilen usw. bisher nicht einwandfrei geklärt. Die Verf. stellen fest, daß durch Lagern die Festigkeit zu-, die Biege- und Verwindzahl abnimmt. Durch Anlassen steigt die Festigkeit bis 300° und fällt dann ab. Biegung und Verwindbarkeit wird zunächst geringer und steigt bei höheren Anlaßtemperaturen wieder an, falls die Anlaßzeiten nicht zu groß werden. Für die Praxis ergibt sich daraus: Benutzung von Drähten mit möglichst geringer Kaltreckung, lange Tauchzeiten beim Verzinken, kurzes Anlassen bei hohen Temperaturen. Bruch kann durch Erwärmung infolge Reibung auf der Seilscheibe erfolgen.

In Nr. 102 (8 Seiten) bringt Ernst Franke einen Beitrag zur Härteprüfung. Das Verhältnis der Kugelfallhärte (bestimmt mit dem von Bardenheuer verbesserten Fallhärteprüfer) zur Brinellhärte wird für die 5 mm-Kugel zu 1.55 und für die 10 mm-Kugel zur 1.71 ermittelt. Die Ritzhärte ist für die Praxis unbrauchbar, da sie infolge ihrer Abhängigkeit von zahlreichen Faktoren für jeden Beobachter anders ausfällt.

In Nr. 104 haben Ernst Konrad Schmidt und H. Flößner über ihre Versuche „über das Wachsen von Gußeisen“ bei Temperaturen bis 650°. Bei solchen von 550° an beruht es auf einem Zerfall des perlitischen Zementits und ist mit dessen Vollendung beendet. Bei niedrigeren Temperaturen tritt eine Zerfallsverzögerung ein.

In Nr. 104 haben Ernst Konrad Schmidt und Ernst Pohl „Die Festigkeitsverteilung in einem basischen Siemens-Martin-Flußstahlrohblech höherer Festigkeit“ untersucht. Sie finden einen deutlichen Unterschied zwischen der sich scharf abhebenden Band- und der Kernzone, in welcher letzterer die höchsten Festigkeits- und die niedrigsten Zähigkeitswerte auftreten.

Die Untersuchungen von Walter Eichholzer über „Flocken im Chromstahl“ (Bericht Nr. 105, 8 Seiten) führen zu dem Ergebnis, daß in den Stählen mit 0.8 bis 1.2 % Kohlenstoff und 1 bis 3 % Chrom stark an diesen beiden Clegierungselementen angereicherte Stellen auftreten, wodurch bei der Luftkühlung Spannungen zwischen diesen und den Dendriten auftreten; weitere Spannungen rühren von der verschiedenen Volumenvergrößerung bei der Martensitbildung in diesen beiden Bestandteilen her. Sie sind die Ursache der Ribildung und damit der Erscheinung der Flocken.

Bei der Untersuchung des Einflusses von Titan auf ternäre Eisen-Kohlenstoff-Nickel-Stähle findet R. Vogel (in Nr. 106, 4 Seiten und 2 Tafeln) einen günstigen Einfluß des Titans auf die Martensit- und Austenitbildung ferner die Verhinderung des Perlitzerfalls. Es lassen sich dadurch 70 bis 75 % Ni sparen.

In Nr. 107 (13 Seiten) gibt Hermann Schmidt einen Bericht über die neueren Fortschritte in der Pyrometrie. Er beschreibt die Eichung der optischen Pyrometer mittels der Wolframbandlampe, die Bestimmung des Emissionsvermögens von feuerfesten Steinen, Ofenschlacken und Eisenoxiden mittels eines Mikropyrometers, die Messung von Gastemperaturen, Messungen am Siemens-Martin-Ofen, den Einfluß der Glaslinsen der Gesamtstrahlungs-pyrometer (wonach diese meist günstig wirken) und fügt einige Bemerkungen über Thermoelemente an.

Beigefügt ist den Berichten diesmal noch Berichtigungsblatt zu dem Bericht Nr. 101: W. Oertel, Leistungen und Biegefestigkeit von Schnellarbeitsstahl, in dem die Abszissenbeschriftung der einen Abbildung richtiggestellt ist.

Fachliteratur

Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolasse, Normannenstraße 2, zu beziehen.

J. L. Coolidge. Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Deutsche Ausgabe von Friedrich M. Urban (Sammlung math.-physikal. Lehrbücher, herausgegeben von E. Trefftz). 212 Seiten. Verlag B. G. Teubner, Leipzig, 1927, gebd. M. 10.—

Wahrscheinlichkeitstheoretische Methoden werden in der Wissenschaft vielfach verwendet, es sei nur an die Fehlerberechnung, den Ausgleich von Beobachtungen, die Statistik usw. erinnert. Das vorliegende Buch soll den hiermit Beschäftigten eine erste Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung geben, und zwar ohne größere mathematische Vorkenntnisse. Diese Aufgabe erfüllt es recht gut; allerdings so elementar, wie es der selbst auf diesem Gebiete tätige Uebersetzer und Herausgeber hält, ist es doch nicht, dazu ist das einführende Kapitel über die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung etwas zu kurz und knapp gehalten. Wer aber dieses gründlich durcharbeitet und, falls nötig, sein verloren gegangenes Wissen über Permutationen und Kombinationen zunächst wieder auffrischt, wird dann den weiteren Ausführungen, die zum Schluß auch die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Lehre von den Beobachtungsfehlern, der kinetischen Gastheorie und in der Lebensversicherung bringen, mit Interesse folgen.

B.

DIN-Taschenbuch 4. Werkstoffnormen: Stahl, Eisen, Nichteisenmetalle. 2. Auflage. 116 Seiten. April 1927. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß, Berlin. Beuth-Verlag, Berlin.

Welchen Anklang das DIN-Taschenbuch über Werkstoffnormen gefunden hat, beweist am besten, daß in noch nicht Jahresfrist bereits eine neue Auflage notwendig war. Gegenüber der ersten (s. ds. ZS. 34, 165, 1926) sind wesentliche Änderungen an den Normenblättern DIN 1350 (Zeichen in der Statik, Festigkeitslehre, Werkstoffprüfung für Form- und Stabeisen, Bleche), DIN 1602 (Werkstoffprüfung, Begriffe (Festigkeitsversuche) und DIN 1754 (Kupferrohre, nahtlos gezogen) eingetreten. Neu aufgenommen sind DIN 1631 und 1632 (Eisenbahnoberbaumaterialien) und die Vornorm KrG 601 (Nickel- und Chromnickelstähle für Kraftfahrzeuge); dagegen ist DIN 488 (Rundeisen für Eisenbeton) in Fortfall gekommen, da sie im DIN-Taschenbuch 9 bei den Walzprofilen erscheinen wird. Das DIN-Taschenbuch 4

A. Heilandt und A. Maier. Zeichnungsnormen. Im Auftrage des Deutschen Normenausschusses bearbeitet und erläutert. DIN-Buch 8. Vierte erweiterte und vermehrte Auflage. 120 Seiten. Beuth-Verlag, Berlin. April 1927. Broschiert Mk. 2.50; in Ganzleinen Mk. 3.25.

Zweck und Bedeutung des DIN-Buches Nr. 8 ist bei den Besprechungen der früheren Auflagen erörtert (s. ds. ZS. 33, 123, 1925). So möge es genügen, hier zu bemerken, daß die inzwischen erschienenen Normen mit aufgenommen und behandelt sind, nämlich:

- DIN 201, Schraffuren und Farben zur Kennzeichnung von Werkstoffen;
- DIN 461, Graphische Darstellungen durch Schaulinien;
- DIN 824, Faltung auf A 4 für Ordner;
- DIN 1450, Höhen für Buchstaben, Ziffern und Zeichen;
- DIN 1429, Bl. 1 bis 4, Sinnbilder für Rohrleitungen;
- DIN 2430, Bl. 1 bis 4, Formstücke für Rohrleitungen, Uebersicht und Sinnbilder;
- DIN VDE 700, Bildzeichen für Schaltungszeichen zu Fernmeldeanlagen;
- DIN VDE 710 bis 717 und 719, Schaltzeichen und Schaltbilder für Starkstromanlagen.

Der Text der vorhergehenden Auflage ist durchgesehen und, wo nötig, erweitert, vielfach ist auch die Reihenfolge der einzelnen Abschnitte im Interesse einer strafferen Systematik geändert. B.

DIN-Taschenbuch 10. Schrauben, Muttern und Zubehör. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß. 330 Seiten. Beuth-Verlag Berlin. Juli 1927.

Der neue Band der DIN-Taschenbücher (für deren allgemeine Bedeutung auf die Besprechung in ds. ZS. 33, 277, 1925 verwiesen sei) umfaßt eins der wichtigsten und umfangreichsten Teile der Normung, das der Schrauben und

Muttern. Er enthält die Normenblätter folgender Gebiete: Technische Grundnormen, Rohe Schrauben, Halbblanke Schrauben, Rohe Muttern, Blanke Sechskant- und Vierkant-schrauben, Blanke Stiftschrauben, Blanke Schlitzschrauben, Blanke Muttern, Preßblanke Schrauben, Holzschrauben, Schraubenschlüssel, Schraubensicherungen, Splinte, Passstifte, Rohe Scheiben, Blanke Scheiben, Halbblanke Scheiben, Spannschlösser, Verschraubungen, Verankerungen. Ein Nummern- und ein Stichwortverzeichnis bilden den Schluß.

Das neue DIN-Taschenbuch wird sehr dazu beitragen, die Uebersicht über dieses wichtige Gebiet zu erleichtern und die Verwendung und ausschließliche Benutzung der genormten Schrauben und Muttern zu fördern. B.

Die Gewinde, ihre Entwicklung, ihre Messung und ihre Tolerenzen. Im Auftrage von Ludwig Loewe & Co. A.-G., Berlin, bearbeitet von Prof. Dr. G. Berndt. 1. Nachtrag. Mit 102 Textabbildungen, 29 Tabellen, X und 180 Seiten in 8°. Verlag von Julius Springer, Berlin 1926. Preis geb. 15.75 RM.

Für jeden, der sich in den letzten Jahren irgendwie mit Gewinden zu beschäftigen hatte, sei es, um die Abmessungen der genormten Gewinde oder eines seltener vorkommenden älteren oder ausländischen Gewindes festzustellen, sei es, um Gewinde zu messen und sich über die Frage der Toleranzen Klarheit zu verschaffen, ist das Buch „Die Gewinde“ von Prof. Dr. G. Berndt ein unentbehrliches Handbuch geworden. Verfasser, Herausgeber und Verlag haben daher die Pflicht, dieses Nachschlagewerk stets auf der Höhe zu halten. Sie sind dieser Aufgabe nachgekommen, indem sie zu dem im Jahre 1925 erschienenen Buch nunmehr den 1. Nachtrag herausgegeben haben. Dieser ist in der gleichen Weise gegliedert wie das Hauptwerk und enthält in seinem ersten Teil Ergänzungen zu dem Abschnitt 1, „die Entwicklung der verschiedenen Gewindesysteme“. Dabei ist im besonderen auf die Fortschritte der Normungsarbeit in Deutschland Rücksicht genommen, indem die inzwischen herausgegebenen Gewindenormen für verschiedene Fachgebiete (Lokomotivbau, Elektrotechnik usw.) aufgenommen sind. Kaum ein Gebiet steht so in der Entwicklung wie die Technik des Gewindemessens. Seit Herausgabe des Hauptbandes sind eine Reihe von Fortschritten zu verzeichnen. Insbesondere sei auf die im 2. Teil des Nachtrages behandelten Vervollkommnungen des Gewindemeßkomparators und des Universal-Meßmikroskopes, sowie auf die neuen Geräte zur Messung von Innengewinden hingewiesen. Auch die inzwischen herausgekommenen Normen für Normal-Gewindelehren sind angeführt. Die Gewindetoleranzen sind im In- und Auslande den inzwischen gemachten Erfahrungen entsprechend mehr oder weniger geändert und ergänzt worden. Diese Änderungen und Ergänzungen sind im 3. Abschnitt des Nachtrages zusammengefaßt.

Durch die inzwischen ebenfalls erfolgte gesonderte Herausgabe eines Stichwortverzeichnisses ist einem vielfach empfundenen Bedürfnis Rechnung getragen. Gramenz.

Rundschau

Todesfall: Am 10. August starb unerwartet nach kurzer Krankheit der Mitarbeiter der Firma Fuess, Berlin-Steglitz, Herr Oberingenieur Eduard Becker. Die Firma betrauert den Verlust eines selten begabten Konstrukteurs mit vielseitigem Wissen und Können, das sich in zahlreichen Neuschöpfungen im wissenschaftlichen Instrumentenbau auswirkte und den Heimgang eines Mannes von hohen menschlichen Charaktereigenschaften, dessen Andenken stets in Ehren gehalten wird.

Aus Vereinen und Verbänden

Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik. Die erste ordentliche Mitgliederversammlung der Gesellschaft fand am Sonnabend, den 6. August in Goslar statt. Mitglieder und Gäste waren 38 erschienen. Den Jahresbericht gab der Vorsitzende, Herr Direktor Kames, Berlin, den Kassenbericht erstattete Herr Generaldirektor Dr. Bühler, für den wissenschaftlichen Ausschuß berichtete der Obmann, Professor Dr. Wanach. Er hat sich zunächst mit der Aufstellung neuer Prüfungsvorschriften für feine Präzisions-Taschenuhren befaßt. Für den praktischen, beziehungsweise betriebstechnischen Ausschuß berichtete Herr

Dr.-Ing. Kienzle, für den schultechnischen Ausschuß Herr Dr. Giebel. Der Ausschuß hat sich befaßt mit der Frage der Festlegung eines Ausbildungsganges für Uhrentechniker und Ingenieure. Der Sonderausschuß, dessen Obmann, Direktor Sackmann, am Erscheinen verhindert war, hat sich mit der Frage der Arbeitszeiten für Reparaturen befaßt und will später die Festsetzung von zulässigen Gangdifferenzen für Uhren des bürgerlichen Gebrauchs vornehmen.

Die Gründung eines Forschungs-Institutes für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik soll lediglich einer gefaßten Resolution der Versammlung weiter verfolgt werden.

Die Neuwahl des Vorstandes ergab als Vorsitzenden Herrn Direktor Kames, Berlin, als Schriftführer Herrn Professor Dr.-Ing. H. Bock, Hamburg, als Kassensführer Herrn Generaldirektor Dr. J. Bühler, Freiburg; als Beisitzer die Herren: Oberstudiendirektor Dr. K. Giebel, Glashütte, Dr.-Ing. h. c. Dr. Junghans, Schramberg, Dr. Herbert Kienzle, Schwenningen, Fachschuldirektor E. Sackmann, Altona a. d. Elbe.

Ueber das Thema „Schmierungsprobleme bei Uhren und Feingeräten“ berichtete Herr Dr. Cuypers, Dresden. Die exakte Forschung fehlt ganz. Probleme sind Reibungs-

verminderung, Abnutzungsverhinderung, lange Haltbarkeit der Schmierung. Man unterscheidet vollkommene und unvollkommene Schmierung. Im ersten Falle hat man eine Flüssigkeitsreibung im Innern des Oeles, außerhalb der Kräftefelder, im zweiten eine dünne Schmierschicht, ein Molekül stark, Epilamen genannt. Das zweite ist bei Uhren stets der Fall. Die Zähigkeit des Oeles ist hierbei Nebensache, wichtig aber die Schlüpfrigkeit. Woog hat diesen Fall eingehend untersucht. Molekülform und Lage sind wesentlich, auch ihre elastische Starrheit. Die Praxis benutzt Pflanzen-, tierische und anorganische Oele. Bei tierischen Oelen ist die Hauptschwierigkeit die Oelsäure. Luft, Licht, Unterlage, Mikrome und Fermente wirken verändernd, auch Feuchtigkeit. Manche Metalle wirken als Katalisatoren. So kann seifenartiger Schlamm entstehen. Konservierungszusätze sind unter Umständen wirksam. Mineralöle sind verbesserungsfähig durch Erhöhung der Schlüpfrigkeit. Ihr Breitlaufen kann verhindert werden durch einen Stearinüberzug auf der Unterlage, aufgebracht durch Verdunsten des Toluol.

Obering. Herm. Voigt von der Fa. Siemens & Halske, Berlin, referiert über „Vorschläge für die Aufstellung von Grundformen in der Uhrenindustrie“. Er gibt eine zusammenfassende Darstellung der bisherigen Vorarbeiten auf diesem Gebiete und ähnlicher Arbeiten auf anderen Gebieten. Sodann untersucht er u. a. unter Zugrundelegung des durch eine Rundfrage bei sämtlichen Uhrenfabriken eingelaufenen Materials, ob und wie weit die Aufstellung von Grundnormen für Uhren möglich ist. Er betont ausdrücklich, daß mit den einfachsten Dingen begonnen werden müsse, wie z. B. mit der Normalisierung von Aufzug-Vierecken, mit der Festlegung von Werkdurchmessern, mit der Festsetzung von Schwingungszahlen und ähnlichem. Er stellt in Aussicht, seinen Vortrag durch Zahlenmaterial zu ergänzen, das sich zum freien Vortrag nicht eignet. Sodann beantragt er die Einsetzung eines Ausschusses für die weitere Behandlung der Frage. Dr. Oskar Junghans bekennt sich als Gegner der Normalisierung und erläutert an Beispielen die große Schwierigkeit von Normen.

Herr Dr. Koppe sprach über „Navigation von Luftfahrzeugen unter besonderer Berücksichtigung von Zeitbestimmungen“. Er gab eine eingehende Beschreibung der verschiedensten Apparate und erläuterte seinen Vortrag durch Lichtbilder.

Herr Ing. Ph. Müller referierte über Instrumente für Zeitbestimmungen und für sonstige Zeitmessungen im Flugzeug anhand eines großen Lichtbilder-Materials. Die Uhr im Flugzeug hat stärkste Temperaturschwankungen auszuhalten. Dazu kommen die Erschütterungen und Beschleunigungseinwirkungen ebenso die Einflüsse durch Veränderung des Oeles. Die für das Flugzeug passende Uhr muß noch geschaffen werden. Der Redner stellte Konstruktionsforderungen auf.

Das Schlußreferat hielt Professor Hausteil über „Uhren und moderne Raumkunst“.

Die Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie wird am 14. und 15. Oktober ds. Js. ihre Mitgliederversammlung in den Räumen der Technischen Hochschule zu Charlottenburg abhalten. Geplant sind eine Reihe von Vorträgen über neue Arbeiten (Architekturaufnahmen der Meßbildanstalt, Wellenvermessung nach den Erfahrungen der Expedition des Vermessungsschiffes Meteor, Luftbild und Luftbildmessung) sowie Besichtigungen (Auswertegeräte für Luftbildmeßaufnahmen der Aerotopograph G. m. b. H. und der Aerogetic). In einer Ausstellung werden neue Geräte und Arbeitsergebnisse besonders aus dem Gebiete des Luftbildwesens gezeigt. Ein öffentlicher (kostenloser) Uebersichtsvortrag über die Entwicklung der Luftbildverwendung in den letzten Jahren vor Gästen, ist vorgesehen.

Nähere Anfragen sind an Herrn Regierungsrat Koerner, Berlin-Halensee, Karlsruher Str. 1 zu richten. Teilnehmerkarte (3 Mk. für alle Veranstaltungen) können bezogen werden von Herrn Unte, Berlin NW 21, Emdener Str. 50 (Postscheckamt Berlin, Nr. 28 456), Gesellschaft für Photogrammetrie oder sind bei der Tagung an den Saaleingängen erhältlich.

Jubiläum des Reichspatentamtes. — Das Reichspatentamt veranstaltete am 1. Juli 1927 zur Feier seines 50 jährigen Bestehens im Langenbeck-Virchow-Hause eine Festsitzung, an der außer den Angehörigen des Amtes u. a. der Präsident des Reichstages, der Reichsminister der Justiz, andere Minister und Vertreter der Reichs- und Staatsbehörden,

Mitglieder des Reichsrats, die Präsidenten der Patentämter von Finnland, Holland, Oesterreich, Spanien, Tschechoslowakei und Ungarn, sowie zahlreiche Abgeordnete der am gewerblichen Rechtsschutz interessierten Körperschaften, Verbände und Vereine teilnahmen. Aus dem In- und Ausland waren viele Schreiben und Telegramme eingelaufen. Der Reichspräsident übersandte ein Glückwunschsreiben. Ferner gratulierten u. a. die Patentämter in Belgrad, Bern, Danzig, Dublin, Kopenhagen, London, Melbourne, Moskau, Paris, Stockholm, Tokio usw. Bemerkenswert ist auch ein Schreiben des berühmten Erfinders Edison, der sich über die Vorzüge des deutschen Patentgesetzes und die Tätigkeit des Reichspatentamtes in sehr anerkennenden Worten äußert.

Der Präsident des Reichspatentamtes, Geh. Oberreg.-Rat von Specht, und darauf der Reichsjustizminister Exzellenz Dr. Hergt verbreiteten sich in längeren Reden über die Entwicklung und die Tätigkeit des Amtes seit seiner Begründung im Jahre 1877. Darauf folgten zahlreiche Ansprachen aus dem Kreise der Gäste, u. a. der Präsidenten von fünf ausländischen Patentämtern und die allseitig mit großem Beifall aufgenommenen Ernennungen des Ministerialdirektors Oegg und des Patentamtspräsidenten von Specht zu Ehrendoktoren „rerum politicarum“ der Berliner Universität.

Am Abend vereinigte die Beamten und Gäste, zu denen sich noch weitere hervorragende Persönlichkeiten gesellt hatten, ein Festmahl im Kaisersaale des Weinhauses Rheingold. Bei dieser Gelegenheit ergriff auch der Reichskanzler das Wort zu einer das Reichspatentamt feiernden Ansprache. (Mtlg. d. Vb. Dt. Patentanwälte.)

Vereinigungehem.Schülerd.staatl.höh.

Fachschule für Feinmechanik



einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik

Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Hauptverein:

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Birk, Erhard, Uhrmacher, Schwenningen a. N., Mül-
len 2, 1925—1927.

Müller, Anton, Feinmechaniker, Halle a. Saale, An-
halterstr. 11, 1921—1923.

Rapp, Hellmuth, Uhrmacher, Schwenningen a. N.,
Lessingstr. 31, 1925—1927.

Stellenvermittlung:

Einer unserer Mitglieder, der durch Verlegung seines Betriebes arbeitslos geworden ist, sucht Stellung als Konstrukteur oder perfekter Zeichner, evtl. auch Betriebsstellung in Montage feinmechanischer Apparate. Der Bewerber ist 27 Jahre alt. Wenn jemand eine Stellung weiß, bitten wir, dieselbe der Geschäftsstelle zu melden.

Abteilung für Feinmechanik und Mengenfertigung

Ist der Titel für die im Oktober zu eröffnende Abteilung an der Staatl. höheren Maschinenbauschule in Eßlingen. Diese wird, nachdem die Auswahl der Lehrkräfte gesichert erscheint, nun ins Leben gerufen. Für unsere Mitglieder sei erwähnt, daß die ersten 3 Semester mit der Abteilung Elektrotechnik gemeinsam gehen und nur das 4. und 5. Semester ganz getrennt läuft. Für die Aufnahme usw. gelten die Vorschriften der Maschinenbauschule. Genaue Auskunft erteilt die Direktion der Schule.

Ortsgruppe Stuttgart.

Obwohl es in strömendem Regen ein Unternehmen eigener Art war, auf den Hasenberg zum Stammtisch zu wandern, trafen sich doch immerhin etwa 12 Damen und Herren zu gemütlicher Unterhaltung. Bald machte sich das Bedürfnis nach einem wärmenden Kaffee geltend und freudig begrüßt wurde es, daß die Organisation diesmal besser klappte, die Frau Kirchner in liebenswürdiger Weise in die Hand genommen hatte. Erst als die letzte Straßenbahn nur noch mit Mühe zu erreichen war, trennte man sich in dem Bewußtsein, wieder einmal — trotz des Regens — einen sehr gemütlichen Abend verlebt zu haben. Am 15. September findet im kleinen Nebenzimmer des Restaurant Dinkelacker, Tübingerstr. 48 eine Versammlung zur Besprechung des Winterprogramms statt, wobei alle Mitglieder anwesend sein sollten.

Metall-Preise.

Mitgeteilt von der Firma Max Ammerschuber, Messing- und Stahlgroßhandlung
Jena (Thür.) Telefon 2701.

Grundpreise per 100 kg für Werkslieferungen.

Aluminiumbleche, -drähte, -stangen	RM. 265.—
Aluminium-Rohr	RM. 390.—
Kupferbleche	RM. 176.—
Kupferdrähte, -stangen	RM. 159.—
Kupferrohre ohne Naht	RM. 180.—
Messingbleche, -bänder, -drähte	RM. 151.—
Messingstangen	RM. 133.—
Messingrohre ohne Naht	RM. 180.—
Tombak mittelrot, -bleche, -drähte, -stangen	RM. 310.—
Schlaglot	RM. 185.—

Die Preise sind unverbindlich. Bei kleineren Posten entsprechender Aufschlag. Ueberpreise nach den jeweils gültigen Verbandsüberpreislisten.

Patentnachrichten**Anmeldungen.**

Bekanntgemacht am 18. August 1927.

42 c, 44. R. 65 420. Magnetisches Meßinstrument; Zus. z. Pat. 440 899. Ernst Ruhstrat, Göttingen, Lange Geismarstraße 72.

42 c, 44. R. 67 464. Variometer für Horizontal- und Vertikalintensität. Ernst Ruhstrat, Göttingen, Lange Geismarstraße 72.

42 h, 29. R. 70 031. Brillenbügel. Rathenower Brillen-Industrie Alpira, Rathenow.

57 a, 1. L. 67 281. Photographische Kamera mit neigbarem und seitlich verschiebbarem Objektivträger. Valentin Linhof, München, Gabelsbergerstr. 30.

57 a, 7. H. 110 176. Durchleuchtungs- und Aufnahme-Blende für die Orthodiagraphie Johann Hromadka, Wien.

Eine alte, angesehene Fabrik ärztlicher Instrumente sucht zur selbständigen Leitung ihrer feinmechanischen Abteilung einen

jüngeren Betriebsingenieur

mit möglichst baldigem Antritt.

Gesucht wird ein Herr, der in der Lage ist, moderne und rationelle Fabrikationsmethoden auch im kleinen Betrieb zur Anwendung zu bringen, der Kalkulation und Vorkalkulation kennt und technisch klar zeichnen kann. Grundkenntnisse in Elektrotechnik und Erfahrung in der Behandlung der Arbeiterschaft erwünscht.

Ausführliche Angebote mit lückenloser Angabe über die seitherige Tätigkeit, Gehaltsansprüchen und mögl. Lichtbild erb. unt. Nr. 495 a. den Verlag.

**Der Inhaber des Deutschen Patentes:
No. 360 387**

betreff. »Apparat zur vergrößerten Uebertragung kleiner Bewegungen« wünscht dasselbe zu verkaufen, Lizenzen zu erteilen oder andere, die Ausübung der Erfindungen durch Deutsche bezweck. Anträge zu erh. Ausk. ert. Messrs. Kapella Limited, 104, Stoughton Street, Leicester, England.

2 Feinmechaniker

21 Jahre, höhere Fachschulbildung, gute Zeugnisse, z. Zt. in großem Deutschen Unternehmen beschäftigt, suchen sich nach Holland zu verändern. Gefl. Angebote bitte unter Nr. 501 an den Verlag dieses Blattes.

Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an

Max Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

Federbandstahl gehärtet und ungehärtet Federstahldraht für alle Zwecke liefert in jeder Abmessung sofort

Federstahl-Industrie Erich Loewe G. m. b. H.
Berlin C 19
Neue Grünstr. 30. Tel. A. 6, Merkur 6546, 9727.

Joseph Fraunhofer und sein optisches Institut

Von Dr. A. Seitz

120 Seiten, mit 6 Bildtafeln, in elegantem Geschenkband Mk. 5.70.

Die Geschichte seines Lebenswerkes nach bisher unbekannten Urkunden bearbeitet.

Deutsche Optische Wochenschrift / Erfurt
Sortiments-Abteilung

KLEINE ANZEIGEN

HABEN IN DIESER ZEITSCHRIFTERFOLG

MEISTER

für eine Fabrik wissenschaftlicher, insbesondere geodätischer Instrumente
nach Spanien

gesucht. Völliges Vertrautsein mit der Herstellung und Justierung aller Instrumente, sowie genügende Kenntnisse der spanischen Sprache erforderlich. Ausführliche Bewerbungen an

GUSTAV HEYDE,

Ges. f. Optik u. Feinmechanik m. b. H.,
DRESDEN-N. 23.

Soeben erreicht uns die traurige Nachricht, daß gestern Mittag der Leiter unserer Abteilung wissenschaftlicher Meß-Instrumente

Herr Professor Dr. phil. et Dr. ing. h. c.

Carl Pulfrich

einen tödlichen Unfall im Ostseebad Timmendorferstrand erlitt.

Wir verlieren in dem Entschlafenen einen lieben Freund und ausgezeichneten Mitarbeiter, dessen hervorragende wissenschaftliche Leistungen weit über unseren Kreis hinaus Anerkennung gefunden haben. Wir werden seiner stets dankbar gedenken.

Carl Zeiss
Geschäftsleitung

Jena, den 13. August 1927

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 19

Erfurt, 14. September 1927

35. Jahrgang

Max Fischer 70 Jahre

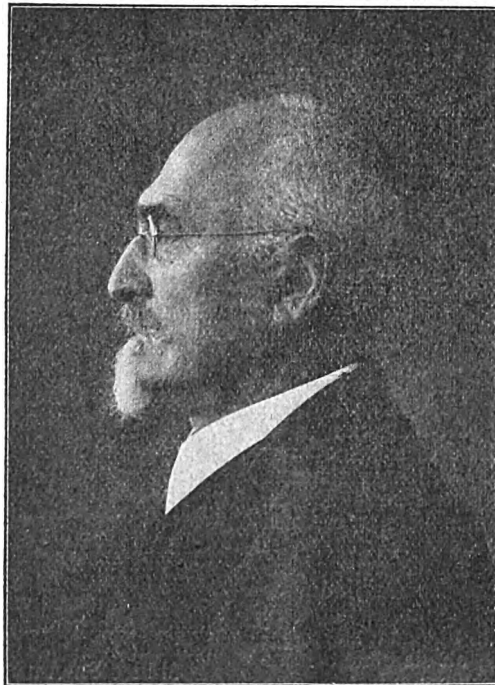
Am 9. September vollendete Dr. Max Fischer sein 70. Lebensjahr.

Vor kaum einem Jahre (siehe Heft 21 vom 20. Oktober dieser Zeitschrift) ist an dieser Stelle des Wirkens dieses Mannes anlässlich seines Ausscheidens aus der Geschäftsleitung der Firma Carl Zeiss, Jena, gedacht worden. Dort wurde die Bedeutung Max Fischers nicht nur für die Entwicklung des größten Werkes der Feinmechanik und Optik, sondern auch für das gesamte Fach gewürdigt und heute darf mit großer Freude festgestellt werden, daß der dort ausgesprochene Wunsch „Max Fischer möge noch viele Jahre in diesem Sinne wirken, sich zur Freude, den Anderen zu Nutzen und Dank“ bis heute glückliche Erfüllung gefunden hat.

Als Dr. Max Fischer sich vor Jahresfrist nach über 36-jähriger, von größtem Erfolg gekrönter Tätigkeit aus aktiver Geschäftsbetätigung zurückzog, hat er dem Wunsche seiner Kollegen in der Geschäftsleitung der Firma Carl Zeiss und den Bitten des Spitzenverbandes unserer Industrie Folge geleistet und die Führung in der Bearbeitung wirtschaftspolitischer Aufgaben beibehalten. Er blieb Mitglied des vorläufigen Reichswirtschaftsrates, des Präsidiums des Reichsverbandes der Deutschen Industrie und der internationalen Handelskammer und nahm das Amt des Ehrenvorsitzenden der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik an. Wenn er dabei unter der dankbaren Zustimmung aller seiner Fachgenossen versicherte, daß er dies Amt nicht als ehrenvollen Ruheposten auffassen wolle, so hat das vergangene Jahr gerade gezeigt, in welch' großem Umfange er seinem Versprechen treu geblieben ist.

Kein otium cum dignitate, vielmehr unermüdliche Arbeit ist sein erstes „Ruhejahr“ gewesen. So hat er, um nur ein Beispiel zu nennen, in unzähligen Schriftsätzen und statistischen Darlegungen, in zahlreichen mündlichen Verhandlungen mit den amtlichen Stellen und durch wiederholte Reisen nach Paris in diesem vergangenen Jahre seine beste Kraft dafür eingesetzt, daß der eben abgeschlossene deutsch-französische Handelsvertrag zu einer gesunden Basis für die Ausbreitung der weltwirtschaftlichen Geltung unserer Industrie gestaltet würde. Daß der Erfolg dieser Bemühungen, wie er selbst an anderer Stelle öffentlich darlegt, (Frankfurter Zeitung 651 vom 2. 9. 27) weit hinter den Wünschen, ja teils auch hinter den Notwendigkeiten zurückblieb, lag wahrlich nicht an ihm und seiner aufopfernden Arbeit.

An dieser Stelle soll und darf nicht abschließend dargelegt werden, was Dr. Max Fischer für die deutsche Präzisionsmechanik und Optik geleistet hat, denn der Abschluß des 70. Lebensjahres ist nicht der Abschluß seines Werkes. Aber es ist willkommener Anlaß und ehrenvolle Pflicht, dem Manne, der Jahrzehnte lang mit größter Umsicht und bewundernswertem Weitblick die Geschicke des Faches leitete, tief empfundenen Dank zu sagen und ihm alle guten Wünsche darzubringen. So soll nur wiederholt werden, was schon vor Jahresfrist ausgesprochen worden ist, daß Max Fischer noch eine lange Reihe von Jahren im Sinne seiner bisherigen Tätigkeit in vollster Lebensfrische sein Werk fortführen möge „sich zur Freude und Anderen zu Nutz und Dank.“



Die Industrie optischer Glaswaren und wissenschaftlicher Instrumente als Schlüsselindustrie.*)

Von
Dr. Max Fischer, Jena.

Im Jahre 1921 wurde in England ein Industrieschutzgesetz (Safeguarding of Industries Act) angenommen, dessen erster Teil dem Schutz der Schlüsselindustrien und der zweite der Abwehr von Unterbietungen seitens der ausländischen Konkurrenz (Dumping) gewidmet ist. Der zweite Teil erfüllte ein Versprechen der englischen Regierung vom Jahre 1918, durch das den für die Sicherheit des Landes lebenswichtigen und notwendigen Industrien ein Schutz versprochen worden war. Im „Board of Trade Journal“ vom 5. Februar 1925 veröffentlichte das englische Handelsamt die Richtlinien für das Verfahren, das zum Schutze der heimischen Industrien maßgebend sein sollte. Es ist abgedruckt in der Industrie- und Handelszeitung vom 21. Februar 1925. Das englische Handelsamt gibt von Zeit zu Zeit Listen mit Beschreibungen der Waren heraus, die nach dem Industrieschutzgesetz als zollpflichtig gelten sollen. Auf Grund dieser Anweisung wird im Verwaltungswege die Zugehörigkeit zu Teil 1 „Schlüsselindustrie“ oder Teil 2 „zollgeschützte Gegenstände“ bestimmt. (Das „Deutsche Handels-Archiv I“, Maiheft 1926 führt auf pag. 769 ff. die Liste der Waren auf, die gemäß Teil I des Industrieschutzgesetzes von 1921 in Großbritannien zollpflichtig sind. Über die Verhandlungen über „Safeguarding of Industries Act 1921, Part I“ unterrichtet der „Report of a Committee appointed by the Board of Trade“ an das Parlament, London 1926, Cmd 2631.)

Tatsächlich kann man dieses Industrieschutzgesetz auf die Ergebnisse der „Pariser Wirtschaftskonferenz vom 14. bis 17. Juni 1916“ zurückführen, worüber uns die Schrift von Friedrich Kahl, erschienen im Verlag Gustav Fischer, Jena 1917, ausführliche Auskunft gibt. Die Wirtschaftspolitik der Entente der Nachkriegszeit haben sich allerdings gehütet, die Pariser Wirtschaftskonferenz als treibende Kraft zu bezeichnen, vielmehr führten sie zur Bemäntelung des speziell gegen Deutschland geführten Wirtschaftskrieges allerlei Phrasen über nationale Sicherheit, Schutz der nationalen Arbeit, Sicherung des Weltfriedens und Bekämpfung des Bolschewismus an. Das „Board of Trade Journal“ vom 5. Dezember 1918 berichtet einen Ausspruch des parlamentarischen und finanziellen Sekretärs des Munitionsinisteriums, wonach „der Krieg wie eine leuchtende Rakete mit erbarmungsloser Schärfe die Mängel der industriellen Rüstung aus dem Dunkel der Nacht enthüllt hat.“

Das Fehlen einer Reihe aus dem Ausland bezogener Artikel und der Versuch, diese Artikel im Lande selbst herzustellen, führte in England zu dem Gedanken der Schlüsselindustrie. Hierunter wird aber heute nicht nur eine Aufgabe der Technik und Produktion verstanden, sondern eine Aufgabe der Unterstützung jeglicher Industrie. In der sich eine Schwäche gegenüber dem konkurrierenden Ausland zeigt und darüber hinaus greifend Aufgaben der Sozial- und Zollpolitik. Je nach dem technischen und wirtschaftlichen Stand der betreffenden englischen Industrie bzw. nach den Rückschlägen in der wiederaufgenommenen Konkurrenz mit Deutschland werden in England alle möglichen Industriezweige daraufhin geprüft, ob sie ohne Schutz Zoll bzw. ohne Kennzeichnung als Schlüsselindustrie dem ausländischen Wettbewerb standhalten können.

Professor Bernhard Harms definiert den Begriff der englischen Schlüsselindustrie als „gewisse Fertigproduktionen, auf die größere Industrien angewiesen sind, die aber nicht im Lande existieren, obwohl sie dort zur Entfaltung gelangen könnten.“ Schlüsselindustrien sind in England in erster Linie die Farbenindustrie, die elektrotechnische, Automobil-, feinmechanische und optische Industrie, sowie optisches Glas — im ganzen mehrere hundert Erzeugnisse.

Betrachten wir einmal näher die feinmechanische und optische Schlüsselindustrie, so finden wir, daß im Jahre 1921 für die Dauer von fünf Jahren ein englischer Zoll in Höhe von 33⅓ pCt. des Wertes eingeführt wurde. Obwohl Deutschland im Jahre 1925 mit England einen Handelsvertrag mit Meistbegünstigung abgeschlossen hatte, an dessen

Sätze für die Engländer aber nicht gebunden waren, hat England im Frühjahr 1926 die Zölle auf optisches Glas und optische Instrumente unvermittelt von 33⅓ pCt. auf 50 pCt. ad valorem mit Gültigkeit auf zehn Jahre erhöht. Die Gründe für diese Vorgänge sind für den Fachmann nahe liegend. Die englische optische Industrie befindet sich vornehmlich in den Händen größerer Rüstungsfirmen (z. B. Vickers Ltd.). Nach dem Kriege ist der Absatz der englischen optischen Industrie außerordentlich stark gesunken, wodurch sie in eine bedrängte Lage gekommen ist.

Im Diktat von Versailles wurde den deutschen Firmen die Lieferung von optischen und feinmechanischen Instrumenten für militärischen und marinetechischen Gebrauch verboten. Um die deutschen Firmen aber auch in der Ausfuhr von Rohmaterial in optischem Glas und halbfertigen und fertigen optischen Instrumenten für die Wissenschaft und Industrie zu beschränken, hat man die oben erwähnten unmäßigen Zölle von 50 pCt. vom Werte durchgeführt.

Dr. Theodor Plaut, Hamburg, hat im 7. Heft der „Hamburgischen Forschungen“ (Verlag Gg. Westermann) eine Studie über „England auf dem Weg zum Industrieschutz“, „Schlüsselindustrien und Handelspolitik“, geliefert, worin auf S. 46 bis 55 bemerkenswerte Ausführungen über chemische und optische Glaswaren gemacht sind. Widerspruch muß darin allerdings dem Satz auf S. 51 werden: „Von allen Schlüsselindustrien scheint die Regierung in der Glasindustrie am meisten von Erfolg begünstigt worden zu sein.“ Hier ist der Verfasser offenbar dem von englischen Militär- und Marinebeamten offiziell gehandhabten Bluff zum Opfer gefallen. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der englischen Glasfabrikation für optische Zwecke sind bis jetzt sehr bescheiden und die finanziellen Ergebnisse durchaus negativ. Dem Verfasser ist daraus kein Vorwurf zu machen, hat doch dieser offizielle Bluff auch mehrere angesehene deutsche Zeitungen verführt, kritiklos darauf hereinzufallen.

Als Gegenstück zu den englischen Lobpreisungen der Fortschritte der englischen optischen Industrie darf ein Artikel der Industrie- und Handelszeitung Berlin, Nr. 125, vom 2. Juni 1926, betitelt: „50 prozentiger Schutzzoll als letzte Zuflucht“, „Ein englisches Armutszeugnis“, erwähnt werden, der sich auf den Bericht des vom Board of Trade eingesetzten Komitees über das englische Schutzzollgesetz stützt. Darin wird zugegeben, daß „der Inlandsumsatz der optischen Glasindustrie seit dem Inkrafttreten des Schutzzollgesetzes im Jahre 1921 nur ganz wenig gestiegen, der Export aber bis auf einen verschwindenden Rest völlig zurückgegangen sei.“

Die angeführte Tatsache ist richtig, die dafür englischerseits angegebenen Gründe aber falsch. Diese sollen nämlich nach Ansicht der Engländer in den Produktionsverhältnissen des Kontinents und den kontinentalen billigen Arbeitslöhnen bestehen. Auf Deutschland trifft dies nicht zu.

Mit den Ausführungen des mir unbekannten Verfassers des Artikels in der Industrie- und Handelszeitung kann ich mich restlos einverstanden erklären. Er hält die Angabe des Board of Trade fest, daß 1926 — trotz des seit fünf Jahren bestehenden Zollsatzes von 33⅓ pCt., jetzt 50 pCt. vom Wert — nur 1200 Arbeiter in der ganzen englischen optischen Industrie (gegen 2000 im Jahre 1913) beschäftigt waren. Die englische optische Industrie hat somit von dem unmäßig hohen Schutzzoll keinen Erfolg gehabt, dagegen hat der englische Handel und der auf deutsche optische Einbaustücke angewiesene Teil der englischen Fabrikanten durch die Schutzzölle schwer gelitten. Das geht auch aus der Kritik von E. G. Brunner „The Safeguarding of Industries“, veröffentlicht von der National Association of Merchants and Manufacturers, 14 Mincing Lane, London E. C., 1925, hervor.

Lehrreich ergänzt werden die Berichte über die unbeabsichtigten Folgen der englischen Hochschutzzollgesetzgebung durch eine Notiz in der Industrie- und Handelszeitung Nr.

*) Die Ausführungen wurden auch in Nr. 209 der I. u. H. Ztg. Berlin vom 7. 9. 27 veröffentlicht.

16 vom 1. Februar 1927, betitelt: „Sinkende Einfuhr — geschädigter Zwischenhandel.“ Auf Grund einer Betrachtung des „Manchester Guardian“ über die englischen Ein- und Ausfuhrzahlen im Vergleich der Jahre 1924 und 1926 stellt jene Notiz fest, daß „die Zölle zwar in einem recht erheblichen Maße die Ziffern der Einfuhrwerte niedergedrückt, aber dadurch unmittelbar den englischen Zwischenhandel schwer geschädigt haben, während auf der anderen Seite die Zahlen des Wertes der Ausfuhr von britischen Erzeugnissen in den vom Zoll geschützten Branchen nicht nur keine Erhöhung, sondern in vielen Fällen so gar eine Verminderung aufweisen.“

Es steht nach dem Gesagten außer allem Zweifel, daß die hohen englischen Zollsätze für die optische und feinmechanische Industrie für Deutschland eine außerordentliche Erschwerung bedeuten. In Ziffer 2 des Protokolls zu dem deutsch-englischen Handelsvertrag haben sich die Parteien seinerzeit verpflichtet, keine Zölle oder Abgaben aufzuerlegen, wieder aufzuerlegen oder beizubehalten die für den anderen Teil „besonders abträglich“ sind. Die deutsche Regierung hat auch in diesem Falle wegen Nichtbeachtung der vertraglichen Abmachungen bei der englischen Regierung Vorstellungen erhoben, aber ohne Erfolg.

Ein weiterer Schlag, speziell von englischer Seite wurde in der Abrüstungsfrage durch ein Deutschland aufgezwungenes Gesetz geführt, das vor einigen Wochen durch den Reichstag bestätigt worden ist. Im Verfolg des Diktats von Versailles ist jegliche deutsche Ausfuhr von feinmechanisch-optischen Instrumenten für militärische Zwecke verboten. Durch das neue Abrüstungsgesetz wird das Verbot der Ausfuhr der Feinmechanik und Optik auch auf eine Reihe von Halbfabrikaten ausgedehnt.

Zu den Ausfuhrverboten und hohen Schutzzöllen treten als weitere Erschwernisse hinzu die Verwaltungsmaßnahmen in Bezug auf Herkunftszuordnung bei der Einfuhr und die nationale Industrie-Förderungs- und Subventionspolitik, die allerdings nicht nur in England, sondern in einer Reihe anderer Länder wie Spanien, Italien, Frankreich, U.S.A., Polen, Tschechoslowakei Japan usw. betrieben wird.

Eine besondere Rolle spielen die Submissionsvorschriften als Schutzzollergänzung, wofür besonders die Italiener tonangebend geworden sind. Das italienische Gesetz über die Bevorzugung der Erzeugnisse inländischer Industrien bei staatlichen Einkäufen vom 7. Januar 1926 mit Ergänzung vom 15. Juli 1926 bestimmt, daß sämtliche staatlichen Zivil- und Militärverwaltungen, die selbständigen Körperschaften, die staatlichen Schutz genießen oder staatlicher Aufsicht unterliegen, des weiteren die Unternehmungen, die den Zivil- und Militärverwaltungen angegliedert sind oder diesen irgendwie unterstehen, und schließlich alle Gesellschaften, Firmen oder Körperschaften, die irgendwie vom Staate unterstützt werden, verpflichtet sind, bei allen ihren Einkäufen von Materialien, Apparaten, Maschinen, Instrumenten, Manufakturwaren Fertigerzeugnissen und Halbfabrikaten aller Art den Erzeugnissen der einheimischen Industrie stets den Vorzug einzuräumen. Die italienischen genannten Stellen sind verpflichtet, die einheimische Industrie zu bevorzugen, selbst wenn die Preisangebote der heimischen Industrie 5 bzw. in bestimmten Fällen so gar 10 pCt. über den Angeboten der ausländischen Bewerber liegen. Um diesen Betrag erhöht sich natürlich der Schutzzoll auf die feinmechanisch-optische Industrie, die an sich schon in Italien überaus hoch besteuert wird. In ähnlicher Weise sind die Submissionsbestimmungen in Spanien, Serbien, Holland, Polen, Bulgarien, Dänemark, Belgien, Finnland, Rumänien, Tschechoslowakei geregelt.

Eine besondere Stellung auf dem Gebiet des Zollschutzes für die sogenannte Schlüsselindustrie nimmt Frankreich ein. Die Franzosen haben eine bedeutende optische Industrie namentlich in billigen Fabrikaten wie Brillengläsern, galiläischen Fernrohren (Opernguckern), Prismenfeldstechern und einen bedeutenden Export nach Deutschland, der vor dem Krieg ungefähr dem Werte der deutschen Einfuhr an optischen Gegenständen nach Frankreich entsprach. Beide Länder sind seit langem aufeinander angewiesen und man sollte daher meinen, daß sie sich auch in der Zollfrage leicht dazu verstehen würden, die Zölle gegenseitig annähernd paritätisch festzusetzen. Die maßgebende Fachvertretung der deutschen Feinmechanik und Optik hat den Franzosen

wiederholt erklärt, daß gegenüber einer mäßigen Zollbelastung für die deutschen Artikel in Frankreich die deutsche Industrie bereit sei, auf feinmechanische und optische Produkte, soweit sie für den wissenschaftlichen Gebrauch bestimmt sind, Zollfreiheit und Zollbelastung in mäßiger Höhe nur für einige wenige Positionen bei der deutschen Regierung zu beantragen. Die Verhandlungen über dieses an und für sich sehr einfache Problem wurden von einer Anzahl kleiner französischer Fabrikanten, die aber das Ohr ihrer Regierung haben, seit nahezu 3 Jahren mit großer Hartnäckigkeit geführt, während die deutsche Regierungsdelegation den Standpunkt der deutschen Industrie u. E. nicht mit dem gehörigen Nachdruck verteidigte. Der gegenwärtige deutsche autonome Zoll, der als Verhandlungstarif gedacht ist, ist zudem so niedrig (6–8 pCt. auf den Wert bezogen), daß sich die Franzosen bei Nichtzustandekommen eines Vertrages notfalls hürten hätten abfinden können.

Am 17. August 1927 ist es nun zu dem Abschluß eines deutsch-französischen Handelsvertrages gekommen, nach welchem die deutsche optische Einfuhr nach Frankreich wiederum in unverständlicher Weise benachteiligt worden ist. Die für Deutschland sehr bedeutende Position der Fernrohre (galiläische und Prismen-Gläser) wurden mit 10 pCt. vom Werte in Frankreich belastet, während der bisherige spezifische deutsche autonome Zoll von 360.— Mark je 100 Kilo (= etwa 6,4 pCt. Durchschnittswert) von der deutschen Regierung auf 150.— Mark je 100 Kilo (= 2,7 pCt. Durchschnittswert) reduziert wurde. Analog wurden die Positionen aus 602, 604, 606 des deutschen autonomen Zollltarifs (Ferngläser in Fassung aus Elfenbein, Schildpatt, Perlmutter) von 1000.— Mark je 100 Kilo auf 225.— bis 250.— Mark, d. h. von einem Wertzoll von 6,7 pCt. auf 1,5 pCt. ermäßigt. In Brillengläsern beträgt der deutsche autonome Zollsatz 60.— Mark je 100 Kilo = 2 pCt. vom Wert, der französische Vertragszoll aber 20 pCt. vom Wert.

Bei der Gleichheit der genannten Werte der Ausfuhr optischer Artikel Frankreichs im Vergleich zu Deutschland ist eine solche Differenzierung unverständlich wenn man nicht annimmt, daß die zu etwa 60 pCt. auf den Export angewiesene deutsche Feinmechanik und optische Industrie wieder einmal als Kompensationsobjekt für andere Industrien hat dienen müssen.

Tatsächlich herrscht auf unserem Gebiet in einer großen Anzahl Länder ein erbitterter Wirtschaftskrieg gegen Deutschland. Die größeren Staaten wie England, Frankreich, Italien, U.S.A., Japan suchen sich durch hohe Schutzzollmauern, sowie Verkehrs- und Verwaltungshindernisse abzuschließen und ihre heimische Industrie großzuzüchten. Ein Fortschritt in Technik und Wissenschaft wird gerade auf diesem Gebiet durch die Umgürtung mit Schutzzollmauern und anderem wirtschaftspolitischen Drahtverhau in schlimmster Weise behindert. Kein Land der Welt, selbst die Vereinigten Staaten von Nordamerika nicht, sind genügend ausgedehnt, um einem großen feinmechanisch-optischen Großbetrieb als alleiniges Absatzgebiet zu genügen. Nur große Werke mit Umsatz über die ganze Erde können ihren Betrieb durch rationelle Massenherstellung produktiv gestalten, d. h. zu solchen Preisen arbeiten, daß die Erzeugnisse den Fortschritten in Industrie und Wirtschaft und — in den feinsten Instrumenten — zur Förderung der Wissenschaft dienen. Der von England, Frankreich, Italien und anderen Ländern in der geschilderten Richtung eingeschlagene Weg ist falsch und führt letzten Endes zu einer ungeheuren Vergeudung nationaler Wirtschaftsgüter.

Wenn man sich gegenüber diesen Zuständen die Verhandlungen der im Mai d. Js. stattgehabten Weltwirtschaftskonferenz in Genf und des Kongresses der internationalen Handelskammer in Stockholm von Ende Juni d. Js. vor Augen hält, so fragt man sich bange: „Führten alle die vortrefflichen Männer in Genf und Stockholm ein Schattenspiel auf und muß man an dem guten Willen der Völker, zu einer wirtschaftspolitischen Verständigung zu gelangen, verzweifeln?“

Europäische Zollpolitik.

Von

Dr. Karl Albrecht, Rathenow.

Bei Eingang der Ausführungen Dr. Max Fischer, Jena lag die Arbeit Dr. Albrecht bereits vor. Die Schriftleitung.

Der deutsch-französische Handelsvertrag ist von fast allen Seiten derart als deutscher Erfolg gelobt und gepriesen worden, daß dieser geschäftige Eifer nüchternere Beobachter bedenklich stimmen kann, zumal dies Lob erfolgte, bevor noch die Liste der erreichten Ermäßigungen des französischen Tarifs und der deutschen Zugeständnisse der Öffentlichkeit übergeben worden war. Man kann verstehen, daß das Bedürfnis vorhanden war, der deutschen Handelsvertragsdelegation in Paris mit Herrn Ministerialrat Posse an der Spitze, für ihre außerordentlich langwierige und wahrlich oft genug sehr unerfreuliche, fast dreijährige Verhandlungsarbeit größte Anerkennung zu zollen, und in der Tat ist auch ihre Tätigkeit fraglos allen Lobes wert, nur daß eben die Tatsache, daß die Verhandlungen glücklich zu einem Ende geführt sind, nicht notwendig damit identisch sein muß, daß sie zu einem glücklichen Ende geführt wären. In der Tat will es bei sorgfältiger Prüfung so scheinen, als ob das Erreichte doch nicht ein so großer Erfolg ist, wie es bei Bekanntwerden des Abschlusses ohne Kenntnis der einzelnen Tariflisten vielfach angenommen wurde.

Wenn man in aller Kürze die Verhandlungen zusammenfaßt, so ist davon auszugehen, daß zunächst ein immerhin gemäßigter französischer Tarif bestanden hat, der allerdings ein General-Tarif war, und auf den Frankreich lediglich listemäßige Begünstigungen gewährte. Infolge der französischen Inflation verlor dieser Tarif vielfach an Bedeutung, und die ersten deutsch-französischen Handelsvertragsverhandlungen befaßten sich im allgemeinen damit, in welcher Weise es Frankreich ermöglicht werden könnte, seine Zölle durch Erhöhungs-Koeffizienten dem Niedergang des französischen Franken anzupassen. Allmählich tauchte dann in Frankreich der Gedanke auf, das Koeffizienten-System durch einen völlig neuen Zolltarif zu ersetzen, und in den einzelnen deutsch-französischen Verhandlungs-Abschnitten ging es den Franzosen, immer wieder neue Tarif-Entwürfe als Grundlage der Verhandlungen durchzusetzen, so daß mit jeder Verhandlung eher eine Erhöhung als eine Ermäßigung der französischen Zollsätze erreicht wurde. Schließlich rückte Frankreich mit einem Entwurf („Bokanowski-Entwurf“ März 1927) heraus, dessen Generaltarifsätze Zölle in Höhe von oft 60 bis 75 % des Wertes und mehr vorsahen, ein Vertrag, der noch dazu vielfach Wertzölle an Stelle früherer spezifischer Zölle aufwies, und auch in dieser Beziehung also eine erhebliche Verschlechterung für den internationalen Handelsverkehr bedeutete. Dieser Tarif-Entwurf, der im übrigen in Frankreich selber von vielen Seiten abgelehnt wurde, und von dem es keineswegs sicher feststeht, daß er jemals in einer derartigen Höhe Gesetz geworden wäre, hat die Vertragsparteien außerordentlich lange Zeit beschäftigt, und der ganze Erfolg des deutsch-französischen Handels-Vertrages, soweit er sich auf Tarifsätze bezieht, ist eigentlich nur darin zu suchen, daß diese unwahrscheinlichen Sätze des möglicherweise einmal einzuführenden neuen Tarifs durch neue Tarifsätze ersetzt wurden, die als Minimalsätze anzusehen sind und als solche vielfach sehr erheblich über den Sätzen des alten Tarifs liegen. Die Erhöhung der bisherigen französischen Tarifsätze nannte man bei Bekanntwerden des Vertragsabschlusses „Ermäßigungen“ und vergaß hinzuzufügen: „des noch keineswegs in Kraft befindlichen und vielleicht niemals in Kraft tretenden Tarifentwurfs einer bestimmten Gruppe der französischen Wirtschaft.“

Wenn erst einmal auf Grund der am 25. v. Mts. erfolgten Veröffentlichung der neuen Tarifsätze die Sachverständigen der einzelnen Industrien das von Frankreich Erreichte und das von uns Zugestandene auf ihrem eigenen Gebiete eingehend durchgeprüft haben und die ersten Auswirkungen sich bemerkbar machen, dann muß befürchtet werden, daß die zunächst fast rückhaltlose Zustimmung zu dem deutsch-französischen Handelsvertrage wohl einer erheblich kühleren Beurteilung weichen wird. Schon vor Veröffentlichung der neuen Tarifsätze wurde ja bekannt, daß beispielsweise weder für die Porzellan-Industrie noch auch für die deutsche Goldwaren-Industrie irgendwelche wesentlichen Zugeständnisse erreicht

werden konnten. Inzwischen sind sehr ablehnende Urteile mehrfach bekannt geworden. So z. B. seitens der Industrie der Steine und Erde, der Parfümindustrie und einzelner Zweige der Textilindustrie. Die schärfste Ablehnung erfährt der Vertrag in zwei Aufsätzen von Herrn Dr. Max Fischer, Jena, in der Frankfurter Zeitung und der Industrie- und Handelszeitung. (Letzterer ist in dieser Nummer vorstehend veröffentlicht) und eine erste Durchprüfung der Zölle für die feinmechanische und optische Industrie verursacht namentlich unter Berücksichtigung des großen und in seinen Folgen noch nicht absehbaren deutschen Entgegenkommens allergrößte Enttäuschung. Denn abgesehen davon, daß es den Franzosen gelungen ist, fast für alle uns interessierenden Positionen Wertverzollung durchzudrücken, betragen die ermäßigten (!) Minimalsätze 10, 12, 14, 18 und 20 %, und die deutsche Delegation fand sich nicht nur damit ab, sondern verstand sich zu einer Ermäßigung der für die Franzosen wichtigsten Positionen auf eine Belastung von etwa 2 %, z. T. noch weniger, obwohl selbst die autonomen deutschen Zölle eine wertmäßige Belastung von nur 6—8 % bedeuteten. Irgendwelche Reziprozität, bzw. Gleichheit der Belastung, wie sie einem gerechten Ergebnis entsprochen hätte, sucht man vergebens!

Es hat den Anschein, als ob die offizielle Zustimmung zu dem Vertragsabschluß mehr auf politische Rücksichten als auf wirtschaftliche Gründe zurückzuführen ist, und daß auch der Reichsrat sowie der handelspolitische Ausschuß des Reichstages bei seiner Beschlußfassung über die Annahme dieses Vertrages sich mehr von politischen als von wirtschaftlichen Gesichtspunkten hat leiten lassen, zumal ja gerade in letzter Zeit die deutschen Versuche um eine friedliche Annäherung zwischen Deutschland und Frankreich wieder besonders lebhaft geworden sind.

Als die Genfer Weltwirtschaftskonferenz in einer selbst die mit der Materie sehr Vertrauten überraschenden Schärfe sich gegen den Zoll-Protektionismus wandte, da tauchte das Schlagwort von der „Sonne von Genf“ auf, und es scheint jetzt, daß man diese Sonne von Genf wohl doch nur in Deutschland gesehen hat, und durch ihr allzustarkes Leuchten erheblich geblendet wurde, denn die Tatsache, daß Frankreich von seinen außerordentlich hohen Zolltarifentwürfen abgegangen ist, dürfte wohl mehr als auf die Genfer Beschlüsse auf den Protest der Landwirtschaft und des Weinbaus zurückzuführen sein, deren Einfluß gerade in Frankreich ganz besonders groß ist, und die gerade in Anbetracht der bevorstehenden Ernte auf einen rasohen Abschluß eines annehmbaren Vertrages mit Deutschland angewiesen waren.

Der französische Ministerialdirektor Serruys hat zwar kurz vor Abschluß der Verhandlungen erklärt, daß diese Wirtschaftsverhandlungen Parlament und Öffentlichkeit vor die Notwendigkeit stellten, zwischen einem größeren Wirtschafts-Liberalismus und einem Rückschritt zum Protektionismus von ehemals zu wählen, der in Zukunft die französische Produktion der Isolierung und der Verkümmern preisgeben würde, und hat das deutsch-französische Abkommen als eine erste Verwirklichung der durch die Weltwirtschaftskonferenz vorbereiteten zollpolitischen Entspannung bezeichnet. Aber es will uns scheinen, als ob Zollsätze von 15 bis 20 %, die in Frankreich als Wirtschafts-Liberalismus bezeichnet werden, doch wohl notwendigerweise als Protektionismus angesehen werden müssen, und so sehr auch von einzelnen Seiten bereits jetzt eine Auswirkung der Genfer Weltwirtschaftskonferenz festgestellt wird, so sehr muß gerade bezweifelt werden, ob wir bereits auf dem Wege zum Abbau der Handelshindernisse fortgeschritten sind. Gewiß ist der deutsch-französische Handelsvertrag für die gesamte europäische Zollpolitik insofern von größter Bedeutung, als erstmalig das Prinzip der Meistbegünstigung seitens Frankreich anerkannt wurde. Sieht man also von den erreichten Zollermäßigungen ab, so wird man sagen müssen, daß die Bedeutung des deutsch-französischen Handelsvertrages erst dann zu übersehen sein wird, wenn man ihren Einfluß auf die Zollpolitik anderer Länder beurteilen kann.

Für uns wird ganz besonders von Interesse sein, welchen Einfluß der abgeschlossene Vertrag auf unsere Verhandlungen mit der Tschechoslowakei, mit Polen und mit

Rumänien haben wird, mit Ländern, die bisher stets erg sich an das französische Vorbild angelehnt haben.

Frankreich wird ebenfalls auf Grund des abgeschlossenen Vertrages mit zahlreichen anderen Ländern zu Vertragsverhandlungen kommen müssen. Oesterreich beabsichtigt bereits Verhandlungen mit Frankreich aufzunehmen und andere Länder werden folgen, da die Vertragslisten des deutsch-französischen Vertrages gleichzeitig neues französisches Zollgesetz werden und für zahlreiche Staaten, die Verträge mit Frankreich abgeschlossen haben, eine erhebliche Erhöhung der bisher gewährten Sätze bedeuten.

In welcher Richtung sich derartige Verhandlungen in Zukunft bewegen werden, ist noch nicht abzusehen. Wichtig wäre für uns, welche Rückwirkungen diese Verhandlungen infolge der Meistbegünstigung auf den deutsch-französischen Handelsverkehr haben, und welche Zugeständnisse, die wir selbst nicht erzielen könnten, anderen Ländern seitens Frankreichs gemacht werden müssen. Es kann kein Zweifel sein, daß die anderen Länder auf erhebliche Zugeständnisse werden drängen müssen, weil für sie alle, soweit sie bisher Handelsverträge abgeschlossen hatten, sonst beträchtliche Zollerhöhungen Platz greifen würden. Soviel ist allerdings heute schon klar, daß der Weg zur Beseitigung der Handelshindernisse, der in Genf und in Stockholm aufgezeigt wurde, sehr sehr schwierig zu begehen ist, und daß es in Anbetracht des hohen zu erreichenden Zieles außerordentlich gefährlich wäre, jeden Millimeter vorwärts als einen großen Fortschritt zu bejubeln, zumal in vielen Ländern noch gar nicht daran gedacht wird, irgendwelche Konsequenzen aus den Beschlüssen der Weltwirtschaftskonferenz zu ziehen. Bekannt ist ja, daß Chamberlain auf der vorletzten Genfer Ratstagung erklärt hat, er hätte noch nicht Gelegenheit gehabt, sich mit den Beschlüssen der Weltwirtschaftskonferenz vertraut zu machen und könne sich deshalb auf dieselben nicht festlegen. Damit stimmt überein, wenn einer der Führer der britischen chemischen Industrie vor kurzem erklärte, man sei in England weit entfernt von der Möglichkeit, die Genfer Grundsätze zu befolgen, und wenn in einer Unterhaus-Debatte ein Regierungsvertreter, als er gefragt wurde, wie sich die englische Regierung die Verwirklichung der Genfer Beschlüsse denke, ausführte man müsse eine diplomatische (!) Konferenz abwarten, auf der versucht (!) würde, zu einem Verträge über die Aufhebung der Einfuhrbeschränkungen zu gelangen.

Derartigen Erklärungen gegenüber erscheint es geradezu tollkühn, jetzt eine allgemeine Senkung des europäischen Zollniveaus zu erwarten. In Deutschland freilich scheint man an manchen Stellen die Einflüsse der Genfer Konferenz erheblich zu überschätzen, wenn man glaubt, daß im Augenblick ein autonomer Zollabbau als Vorbild für ganz Europa dienen könnte und sich im Sinne einer allgemeinen Zollsensenkung auswirken würde.

Bekannt ist ja, daß der Reichswirtschaftsminister Curtius auf der Hamburger Tagung des deutschen Großhandels, also zwischen den Genfer und Stockholmer Konferenzen bereits eine autonome deutsche Zollsensenkungs-Aktion ankündigte, und wir wissen, daß inzwischen dem Reichswirtschafts-

rat eine Liste von 300 Positionen zugegangen ist, deren Senkung in Aussicht genommen wurde. Hierbei will man sehr schematisch vorgehen, indem man zunächst alle diejenigen Zollpositionen zu ermäßigen beabsichtigt, die gegenüber der Vorkriegszeit in irgendwie bemerkenswerter Weise erhöht wurden und die bisher noch nicht Gegenstand von Handelsvertragsverhandlungen gewesen sind.

An und für sich kann gegen eine derartige Senkungs-Aktion nichts eingewendet werden, sofern die Vorbedingungen gegeben sind, daß sie tatsächlich in gewünschter Weise auf die Zollpolitik anderer Länder einwirkt. Aber gerade das muß zumindest im Augenblick sehr bezweifelt werden, wenn man berücksichtigt, daß beispielsweise die Minimal-Zollsätze in der Tschechoslowakei oder Ungarn sich in einer Höhe von 25 bis 30 % des Wertes bewegen. Wenn im Auslande derartige Sätze als Wirtschaftsliberalismus bezeichnet werden, dann besteht zwischen der deutschen und der fremden Auffassung über eine liberale Zollpolitik eine derartige Differenz, daß irgendein Zusammenarbeiten unmöglich erscheint und eine Revision der deutschen Auffassung notwendig werden dürfte!

Es soll hier keineswegs einer deutschen Hochschutzzollbewegung das Wort gesprochen werden, weil wir, wie die Dinge nun einmal liegen, dadurch möglicherweise dem Auslande Vorwände geben würden, seinerseits neue Zollerhöhungen durchzuführen, aber wir wollen uns genau so klar wie wir hierüber sind, auch darüber klar sein, daß ein entsprechender anregender Einfluß einer deutschen Zollsensenkung nicht zugesprochen werden darf.

Vielleicht aber darf man doch annehmen, daß, wenn auch heute noch allgemein eher einer Erhöhung der Zollsätze als einer Ermäßigung im Auslande zugestimmt wird, die wirtschaftlichen Verhältnisse notwendigerweise dahin führen müssen, daß einmal die Unsinnigkeit zu hoher Zollmauern erschreckend klar wird. Dann, aber auch erst dann, wird für Deutschland der Zeitpunkt gegeben sein, durch eine autonome Zollsensenkung zu beweisen, daß es die Notwendigkeit der Erneuerung der europäischen Zollpolitik erkannt hat. Dann aber muß auch die gesamte deutsche Wirtschaftspolitik diesen Gesichtspunkten folgen, und es kann nicht angehen, daß bei gleichzeitiger Senkung der Zölle durch den Reichswirtschaftsminister der Reichsarbeitsminister eine Erhöhung der Löhne gutheißt. Schließlich aber wird dann auch die Frage auftauchen, ob der Reichsfinanzminister sich mit dem Ausfall von Zolleinnahmen ohne Erhöhung der Steuern einverstanden erklären kann.

Wenn bis zu diesem Zeitpunkt an einer Vereinheitlichung des internationalen Zolltarifschemas in Genf gearbeitet wird, so möchten wir einer derartigen Arbeit zwar keine allzu große praktische Auswirkung zusprechen, aber deshalb sie begrüßen, weil sie die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Zollpolitik wenigstens in formalen Fragen aufrechterhält.

Der Exzenter zur Erzeugung gleichmäßiger Skalenausschläge und die Dasca-Waage.

Von

Ingenieur K. Trott, Villingen.

Mit der Bezeichnung „Dasca“ sieht man heute in Geschäften und Läden eine Schnellwaage, die bis zu 1 kg gänzlich ohne Gewichte arbeitet. Außerdem ist der Zweck dieser Waage, daß sowohl der Verkäufer als auch der Käufer an einer Skala das genaue Gewicht ablesen kann. Außerlich fällt der Unterschied gegenüber anderen Schnellwaagen weniger ins Auge, desto interessanter ist aber die Inneneinrichtung. Bei Neigungswaagen wird heute gesetzlich eine gleichmäßige Skaleneinteilung gefordert und man hat diese Aufgabe auf mehr oder weniger geschickte Arten gelöst. Betrachten wir zunächst einmal eine Briefwaage. Sie folgt der Gleichung (Abb. 1)

$$G \cdot L \cdot \sin \alpha = K \cdot R \cdot \cos \alpha$$

oder

$$K = \frac{G \cdot L}{R} \operatorname{tg} \alpha,$$

R

d. h. die zum Emporheben von G aufzuwendende Kraft K wächst in der Funktion der Tangente. Natürlich ist die Anfangsstellung nicht bei dem Winkel $\alpha = 0$, sondern das Eigengewicht des Tellers ruft eine Anfangsstellung bei einem gewissen Winkel hervor. Die Funktion der Tangente lehrt, daß bei linear ansteigender Belastung der Waage, also beispielsweise bei 5, 10, 15, 20, 25 usw. Gramm gleichmäßig wachsende Winkelausschläge unmöglich sind; daher hat die Skala einer Briefwaage ungleiche Teilung.

Während bei allen Neigungswaagen die gleichmäßige Teilung durch ganze Hebelsysteme hervorgerufen wird, bildet bei der Dasca-Waage ein über einen Exzenter ablaufendes Stahlband eine elegante und geniale Lösung. Hierdurch wird nicht allein der Aufbau ein äußerst einfacher, sondern auch die Genauigkeit wird dadurch er-

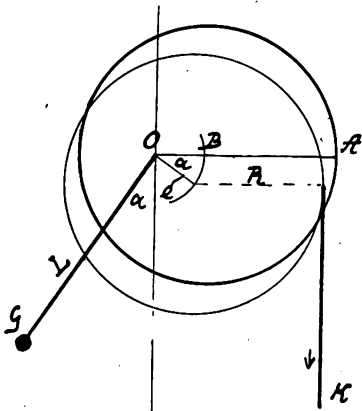


Abb. 1:

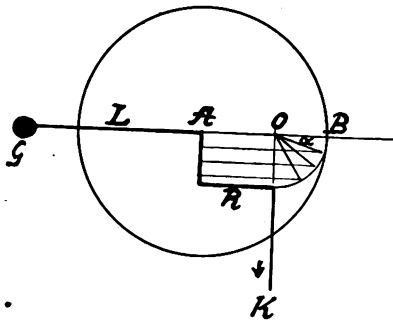


Abb. 4.

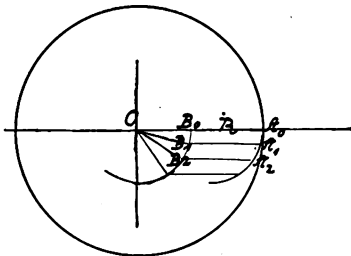


Abb. 5.

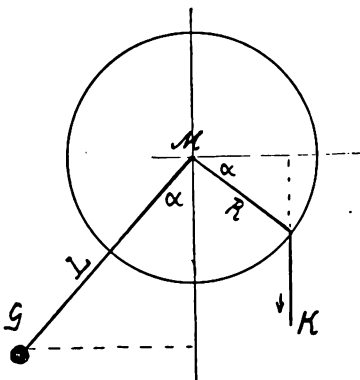


Abb. 7.

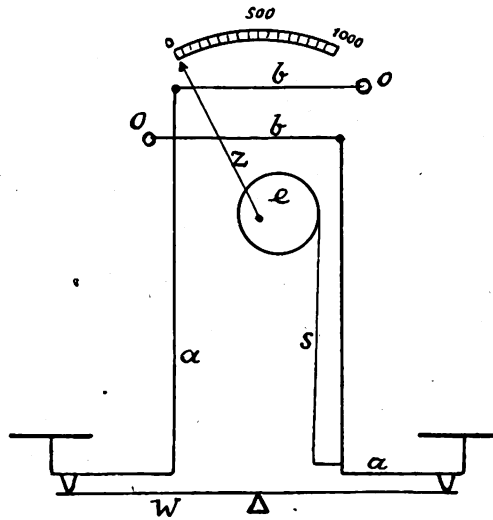


Abb. 2

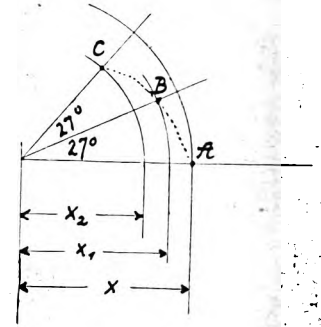


Abb. 3.

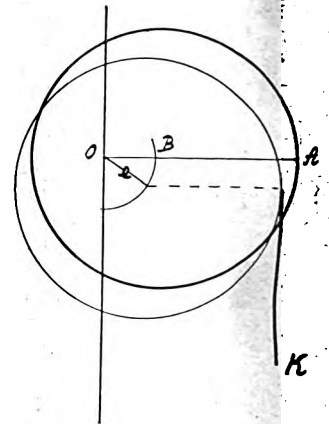


Abb. 6.

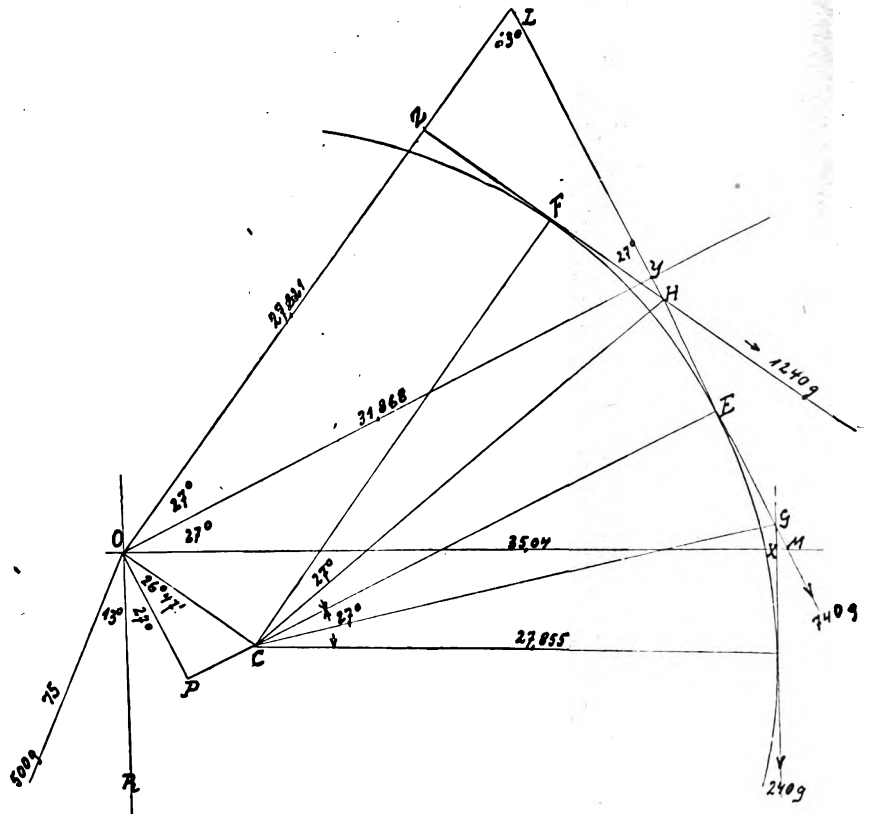


Abb. 8

hört, daß die richtige Abwicklung des Exzenter mathematisch berechnet wird.

Die innere Einrichtung der Waage ist in Abb. 2 angeleitet. Auf dem eigentlichen Waagebalken W lagern in Schneiden die beiden Teller, die starr mit den Armen verbunden sind. Zur Parallelführung dienen die beiden Stützbalken b drehbar in O, die genau so lang wie der halbe Waagebalken sind. An dem rechten Arm für die Warenaufgabe ist das Stahlband s befestigt, das auf dem Exzenter e abrollt und mit ihm den Zeiger z dreht. Das Stahlband s wandert zwar mit zunehmender Drehung etwas nach links, da aber die Waage ziemlich hoch, das Band also reichlich lang ist, kann der Zug mit hinreichender Genauigkeit als senkrecht angenommen werden.

Es soll nun gezeigt werden, wie der Exzenter die Forderung nach einem gleichmäßigen Skalenausschlag erfüllt. Der Einfachheit halber nehmen wir Abb. 1 wieder als Nullstellung an und setzen für die Buchstaben bestimmte Werte ein. Der Winkel α betrage in der Nullstellung 13° , das Gewicht $G = 500$ g, $L = 75$ mm. Der Ausgleich in der Nullstellung im rechten Hebel sei durch das Eigengewicht $K = 240$ g gegeben. Bei der Dasca-Waage wird ein solches Eigengewicht künstlich durch Bleieinlagen geschaffen, um dem Stahlband schon bei 0 g eine gewisse Straffheit zu geben.

Der wagerecht genommene Abstand des Angriffspunktes von K zum Drehpunkt ist dann

$$500 \cdot 75 \cdot \sin 13^\circ = 240 \cdot x, \text{ oder } x = 35,15 \text{ mm.}$$

Wir stellen weiter die Forderung auf, daß bei einer Belastung von 1000 g ein Skalenausschlag von 54° eintreten soll. Diesem Werte entsprechen ungefähr die heutigen Neigungswaagen. Sollen gleichmäßige Ausschläge eintreten, so muß also der Winkel α bei 500 g $13^\circ + 27^\circ$, bei 1000 g $13^\circ + 54^\circ = 67^\circ$ betragen. Hieraus berechnen sich die neuen Hebelängen auf horizontale Richtung bezogen (Abb. 3):

$$500 \cdot 75 \cdot \sin 40^\circ = 740 \cdot x_1, \text{ oder } x_1 = 32,57 \text{ mm}$$

$$500 \cdot 75 \cdot \sin 67^\circ = 1240 \cdot x_2, \text{ oder } x_2 = 27,84 \text{ mm.}$$

Es wären dies also die Grenzwerte und es entsteht die Frage, wie reihen sich die Zwischenwerte ein, wenn man die 3 Hebelendpunkte A, B und C als auf einer Peripherie eines Kreises befindlich darstellt. Wir wollen ganz elementar vorgehen. In der im Eingang angegebenen Gleichung

$$G \cdot L \cdot \sin \alpha = K \cdot R \cdot \cos \alpha$$

würde bei $\alpha = 90^\circ$ die linke Seite ihren Höchstwert erhalten, die rechte dagegen 0 werden, was natürlich falsch ist, da die linke Seite ja einen reellen Wert hat. Die kosinusförmige Veränderung von R schreitet wohl bis zu 90° fort, aber so, daß sie sich an einen bestimmten Grundwert anschließt. In Abb. 4 ist dies an der Strecke

R dargestellt, während OB die sich kosinusförmig mit α verringernde Zusatzstrecke ist. Man sieht, wie der $\angle \alpha$ genau den Bewegungen des Gewichtshebels L von 0 bis 90° folgt.

An der Sachlage wird nichts geändert, wenn der Punkt O in den Mittelpunkt des Kreises gelegt und an das veränderliche OB die Strecke R angetragen wird. Diese Strecke R muß natürlich bei allen Stellungen von α konstant sein. In Abb. 5 ist dies der Fall, wenn $B_0 A_0 = B_1 A_1 = B_2 A_2$ usw. ist, d. h. die Punkte $A_0 A_1 A_2$ liegen stets auf dem mit $B_0 A_0 = R$ um $B_0 B_1 B_2$ geschlagenen Kreise und die Kraft K greift somit jedesmal tangential an den Punkten A an (Abb. 6). Man sieht, daß jetzt der Punkt O nicht mehr Mittelpunkt des Kreises bleibt, sondern sich aus demselben entfernt, also eine exzentrische Stellung einnimmt. Die Abb. 6 geht somit in Abb. 7 über bzw. in die Gleichung

$$G \cdot L \cdot \sin \alpha = (R + e \cos \alpha) \cdot K$$

Hiermit ist also unsere obige Frage erledigt und es bleibt zu untersuchen, wie groß die Exzentrizität und überhaupt die Exzentrerscheibe sein muß. Zunächst ist zu berücksichtigen, daß bei der nicht ausgeglichenen Drehung eines Exzenter auch wirklich nur die richtigen tangentialen Kräfte wirken. In Abb. 8 sehen wir, daß der wagerechte Hebelarm nicht in der Drehlinie angreift. Die Berechnung ist etwa folgendermaßen durchzuführen. Die berechneten Hebel in den End- und Mittelstellungen sollen sein: 35,04 mm, 31,868 mm und 27,821 mm. Dann ist

$$LY = MY = 31,868 \text{ tg } 27^\circ = 16,237$$

$$ZL = 31,868 \sec 27^\circ - 27,821 = 35,766 - 27,821 = 7,945$$

$$LH = ZL \cos e c 27^\circ = 17,500$$

$$YH = LH - LY = 17,500 - 16,237 = 1,263 \text{ mm.}$$

$$OM = OL = OZ + ZL = 27,821 + 7,945 = 35,766$$

$$XM = OM - 35,040 = 35,766 - 35,040 = 0,726 \text{ mm}$$

$$GM = XM \cos e c 27^\circ = 0,726 \text{ cosec } 27^\circ = 1,599 \text{ mm}$$

$$GH = MY - YH - GM = 16,237 - 1,263 - 1,599 = 13,375 \text{ mm}$$

$$EH = GH = 6,6875$$

$$\frac{EH}{2} = \text{CE (Radius der Exzentrerscheibe)} = EH \cot g 13,5^\circ = 27,855 \text{ mm}$$

$$OP = YE = HE + YH = 6,6875 + 1,263 = 7,9505$$

$$PC = 31,868 - 27,855 = 4,013$$

$$PC = \text{tg } POC = 4,013 \quad POC = 26^\circ 47'$$

$$\frac{OP}{PC} = \frac{7,9505}{4,013}$$

$$\angle ROC = 27^\circ + 26^\circ 47' = 53^\circ 47'$$

$$OC = OP \sec 26^\circ 47' = 7,9505 \sec 26^\circ 47' = 8,906 \text{ (Exzentrizität).}$$

Die Bedeutung der Werkstoffe für die feinmechanische Industrie.

Von

Ing. F. Staeger, in Firma F. Staeger & Co., Berlin-Steglitz, Feinmesserinstrumente für Materialprüfung.

Wohl in keinem andern Arbeitsgebiet ist eine solche Fülle von verschiedensten Werkstoffen erforderlich, wie in der Feinmechanik der Elektrotechnik. Man kann wohl ohne Uebertreibung sagen, daß der Mechaniker so ziemlich alle Baustoffe verwendet, die es überhaupt nur gibt. In der Feinmechanik unterscheidet man zwei Hauptarbeitsgruppen: Die eigentliche Feinmechanik und Optik und die elektrotechnische Industrie, die beide die gleichen Werkstoffe brauchen. Einen Trennungsstrich kann man zwischen beiden Gebieten nicht ziehen, geht doch das eine in das andere Arbeitsgebiet über, ohne Grenzlinie und doch als Gebiete deutlich von einander zu unterscheiden!

Einer der Hauptwerkstoffe in der Feinmechanik ist das Messing und überhaupt alle Kupferlegierungen. Die große Verwendung der kupferlegierten Metalle ist es, die deutlich den Mechaniker z. B. vom Maschinenbauer unterscheidet.

Weshalb nun diese Vorliebe des Mechanikers für das gelbe Metall? Nun, kein anderer Werkstoff läßt

sich so schön verarbeiten und in jede gewünschte Form bringen, wie gerade dieses. Wenn man sich heute noch erinnert an die Zeiten des vergangenen Krieges, welche Mühe hatte der Konstrukteur und der Mechaniker, infolge des Mangels von Kupfer, die militär- und marinetechnischen Meßinstrumente aus Ersatzstoffen zu fertigen; man denkt manchmal noch mit Grausen zurück an die sogenannte Kriegsbronze und wie hat der Mechaniker wieder aufgetatmet, als er das Messing wieder verarbeiten konnte!

Für die Verwendung kupferlegierter Metalle sind die Anforderungen der Feinmechanik natürlich im Laufe der Zeit erheblich gestiegen, nicht nur in Bezug auf die verbrauchten Mengen, sondern in erster Linie in Bezug auf Eignung für den jeweiligen Verwendungszweck.

Welche Anforderungen heute allein an gezogenes oder gewalztes Material gestellt werden, lehrt ein Blick in die Vorratslisten der maßgebenden Lieferanten. Präzisionsrohr, in allen möglichen Maßen, soll so beschaffen sein, daß

es sich nach geringem Ueberpolieren in ein anderes gut passend (saugend) einschieben läßt, z. B. bei Tubusauszügen von Fernrohren und Mikroskopen usw. Es soll nach erfolgtem Polieren ein tadelloses Aussehen zeigen, ohne Risse oder Nähte erkennen zu lassen, denn nicht immer werden die Rohre mit einem gut deckenden Lack überzogen. Von verschiedenen Seiten ist schon die Ansicht geäußert worden, wozu die mühevollen und zeitraubende Politur der wissenschaftlichen Instrumente, Hauptsache sei doch, daß die Instrumente gut arbeiten und ihren Zweck erfüllen! Dem sei ein psychologisches Moment entgegen gehalten. Eine alte Erfahrung lehrt, daß ein auch äußerlich sauber gearbeitetes Instrument unwillkürlich von seinem Benutzer sorgfältiger behandelt wird. Würde wohl ein Mikroskop von seinem Inhaber so sorgfältig in den Kasten gesetzt werden, wenn Instrument und Kasten nicht so sauber gearbeitet wären? Niemand könnte beispielsweise eine chemische Waage in einem Laboratorium mit seinen ätzenden Dämpfen jahrelang benutzen, wenn diese Instrumente nicht eine sorgfältige Oberflächenbearbeitung erfahren hätten.

Rohre, Bleche, Rund-, Flach- und Fassonmessing usw., soll nicht nur maßhaltig sein, Rohre sollen in der Längsrichtung genau gerade sein, denn wenn diese erst gerichtet werden müßten, blieben sie nicht mehr genau rund. Die Wandungen sollen parallel sein, denn der innere Durchmesser soll zu den äußeren genau laufen; Blech soll parallel und gerade sein, keine Spannung haben, denn sonst muß das Blech ausgegüht werden, wobei es einen großen Teil seiner Festigkeit einbüßt. Die Oberflächen aller gezogenen oder gewalzten Werkstoffe sollen keine Walzschiefer, schadhafte abblätternde Stellen oder Ziehrisse aufweisen, die sich nicht mit feinem Schmirgelpapier nach geringem Ueberpolieren entfernen lassen usw.

Vielfach wird die Anforderung gestellt, das Material soll völlig eisenfrei sein, wenn es sich zum Bau magnetischer Meßinstrumente eignen soll. Dann darf eine frei schwingende Deklinationsnadel keinen Ausschlag erfahren, wenn man den Werkstoff in die unmittelbare Nähe der etwa 15 cm langen Deklinationsnadel bringt. Diese einfache Prüfung ist nach den Erfahrungen des Verfassers sehr einfach auszuführen und genügend zuverlässig.

Mit der Forderung: Garantiert eisenfrei! ist schon mancher Lieferant in Verlegenheit geraten. Dem Verfasser ist es vorgekommen, als er einem Gießer eine ganze Lieferung zurückweisen mußte, weil sie entgegen der Bestellung nicht eisenfrei war, daß der Gießermeister entrüstet behauptete, er habe das Material vor dem Einschmelzen gründlich untersucht. Als er aufgefordert wurde, diese Prüfung einmal zu zeigen, holte er aus seiner Westentasche einen kleinen Hufeisenmagneten, den er gegen das Material hielt, das davon natürlich nicht angezogen wurde. Die ihm dann mit der Deklinationsnadel gezeigte Prüfung, bei der die Nadelspitze bereits völlig herumgezogen wurde, als der Werkstoff noch mehrere Zentimeter Abstand von der Nadel hatte, zog sein Gesicht allerdings etwas in die Länge, nun war er überzeugt! Der Erfolg war, daß in Zukunft für diese Lieferungen nur Elektrolytkupfer und Hüttenzink verwendet wurde, aber keine Späne mehr, die stets Eisen enthalten, weil in den Werkstätten beim Einsammeln derselben nicht die genügende Sauberkeit aufgewendet wird.

Zum Bau wissenschaftlicher Instrumente wird in der feinmechanischen Industrie auch in großen Mengen Guß verwendet. Dieser soll sich gut und leicht bearbeiten lassen, nicht zu weich und nicht zu spröde sein, müssen sich doch in dem Guß genaue Achsen passen lassen, Feingewinde sollen geschmitten werden können und die Oberfläche soll sauber aus dem Guß kommen, so daß nicht erst eine umfangreiche Oberflächen-Bearbeitung der Stellen einsetzen muß, die eigentlich nicht bearbeitet zu werden brauchten, vor allen Dingen soll der Gießer darauf achten, daß die Kerne nicht versetzt werden und keine allzu starken Gußnähte auftreten.

Aus Sparsamkeitsgründen wird zu schweren Unterteilen, Dreifüßen usw. Eisenguß verwendet. An diesen sind dieselben Anforderungen zu stellen, wie an Messing- oder Rotguß in Bezug auf Ausführung. Vor allen Dingen darf der Eisenguß keine harten Stellen aufweisen, denn oft will es der Zufall, daß gerade dort feine Gewinde zu schneiden oder kleine Löcher von wenigen Zehntel Millimetern zu bohren sind.

Aluminium und seine Legierungen, oder besser gesagt, Leichtmetalle, werden im wissenschaftlichen Instrumentenbau in großen Mengen verwendet, überall da, wo es auf

jedes Gramm Gewichtsparsnis ankommt, also bei militär- und marinetechnischen Instrumenten, wie Feldstechern, Entfernungsmessern, Stativen, Unterbauteilen und bei Instrumenten für wissenschaftliche Expeditionen, photographischen Kameras, Instrumenten für Landesvermessung, Flugzeug- und Balloninstrumenten usw.

Aluminium verwendet der Mechaniker zum Bau seiner Instrumente in Form von Guß und gezogenem Material in allen den Formen, in denen er auch Messing oder Rotguß verwendet.

Außer den vorgenannten Werkstoffen haben viele andere Stoffe große Bedeutung für die feinmechanische Industrie. Bei Instrumenten, die im Freien benutzt werden, also größeren Temperaturunterschieden ausgesetzt sind, werden z. B. die Augenmuscheln der Ablesinstrumente und Fernrohre aus Hartgummi gefertigt, manchmal auch aus Weichgummi, z. B. bei solchen Instrumenten, die harte Stöße auszuhalten haben, wie etwa Richtfernrohre der Geschütze für Heer und Marine usw.

Handgriffe, Triebknöpfe usw. macht man häufig aus Vulkanfaser, wenn die Körperwärme des Beobachters nicht auf das Instrument übertragen werden darf, oder bei Arbeiten im Freien bei Kälte; häufig erhalten die Instrumente Nachtbeleuchtung, dann werden die Durchführungsstellen der Stromzuführungen ausgebucht mit Isolationsmaterial aller Arten.

Für Verbindungsstücke, Auszugstangen, Stativsäulen usw. ist Atlasstahl ein beliebter Baustoff, einmal wegen seiner Billigkeit, sauberen Ausführung und Kalterhaltigkeit, zum anderen wegen seiner großen Festigkeit und guten Bearbeitungsmöglichkeit.

Auch hochwertiger Stahl wird zu Lagern, Schneidauflagen, Führungsbuchsen, Spaltbacken für Spektralapparate und auch sonst oft verwendet.

Stiftschlüssel, Hilfswerkzeuge, die den Instrumenten als Zubehör beigegeben werden und Werkzeuge, die der Mechaniker sich am liebsten selbst anfertigt, wie Schraubenzieher usw. macht der Mechaniker aus Stubbsstahl in gezogener Form.

Edelmetalle finden zuweilen Anwendung, müssen doch hochwertige Meßteile oft oxydationsfrei bleiben, z. B. Skalen und Kreisteilungen, Gewichte, Spitzen von Blitzableitern, Normalmeter, Kontakte usw.

Daß optisches Glas in großen Mengen verwendet wird, ist zu allgemein bekannt, um darüber noch Ausführungen zu machen.

Für Stoßdämpfungen an wissenschaftlichen Instrumenten, die keine Erschütterungen erfahren dürfen, verwendet man Filz, neuerdings auch Schwammgummiplatten.

Celluloid und Cellon wird als Baustoff weniger verwendet, gelegentlich jedoch für Skalen und Reflexschirme.

Neuerdings bürgert sich auch in der Feinmechanik der nichtrostende Stahl ein. Spiegel für wissenschaftliche Instrumente macht man erfolgreich daraus, zumal das Reflexionsvermögen nur unwesentlich geringer ist, als das der bisher üblichen Glasspiegel mit Oberflächenversilberung. Bei Arbeiten mit Ultrarot-Spektrometern erweist sich der Spiegel aus nichtrostendem Stahl überlegen, denn er wird nicht mit Cellonlack überzogen, wie der oberflächenversilberte Glasspiegel, der sonst nicht lange seinen Glanz behalten würde. Die dünne Cellonschicht genügt aber bereits, um gewisse Strahlensorten im Ultrarot zu absorbieren. In der Chirurgie-Mechanik hat der nichtrostende Stahl längst seinen Siegeslauf angetreten; wenn es noch gelingen sollte, ihn härter zu machen, wäre der Erfolg noch größer. Nichtrostender Stahl wird auch mit Erfolg verwendet zu Kompaßninnen in Flüssigkeitskompassen und zu meteorologischen Instrumenten, er ist in weiten Mechanikerkreisen leider noch viel zu unbekannt. An seinen Hersteller darf vielleicht der Wunsch geäußert werden, mannigfaltigere Auswahl in den Abmessungen zu schaffen; ein Hinweis auf die Lagerlisten der Messinglieferanten dürfte zeigen, welche der Dimensionen der Mechaniker benötigt. Dann ist anzustreben, daß der nichtrostende Stahl wohlfeiler wird.

Wenn im Vorstehenden eine kleine Skizze gegeben worden ist über die Anforderungen, die die Feinmechanik an den Werkstoff stellt, so sei darauf hingewiesen, daß, unter Berücksichtigung der Wünsche des Mechanikers, der Hersteller des Werkstoffes dafür Sorge tragen muß, daß der Werkstoff auch die verlangten Eigenschaften aufweist. Dazu

gehört gründliche Materialprüfung, die nicht erst der Mechaniker in seiner Werkstatt vornehmen kann, wenn er den Werkstoff bereits verarbeiten will. Der Werkstoff muß als solcher fertig sein, man muß sich unbedingt auf ihn verlassen können, damit nicht kostbare Arbeitszeit an ihn unnötig gewandt wird, das ist eine Forderung der arbeit-

sparenden, neuzeitlichen Betriebsführung. Nicht nur die Einhaltung der Maße auf größtmögliche Genauigkeit, damit die Spannvorrichtungen nicht bei jeder Neulieferung geändert werden müssen, sondern auch gute Oberflächenbeschaffenheit ist Bedingung, desgleichen die Innehaltung der Festigkeitseigenschaften usw.

Das neue Werkstoff-Handbuch.

Auch heute noch werden bei der Berechnung eiserner Maschinen- oder Bauteile vielfach die alten, nur zwischen Flußeisen, Flußstahl und Gußeisen unterscheidenden Festigkeitszahlen, die von Bach aufgestellt hat, zugrunde gelegt. Mangelnde Verbindung zwischen Stahlerzeugern und Verbraucher ließ die großen metallurgischen Fortschritte der letzten Jahrzehnte nur unvollkommen zur Kenntnis des Gestalters gelangen, so daß Schlagworte wie „Hochbaustahl“, „Siliziumstahl“ usw. großes Aufsehen in Verbraucherkreisen erregen konnten, während dem Metallurgen die Steigerung der Festigkeitswerte durch höheren Kohlenstoff- und Siliziumgehalt längst bekannt war. Ähnliche Beispiele lassen sich auch aus den Gebieten der Nichteisenmetalle und anderer Bau- und Werkstoffe anführen.

Jeder Konstrukteur, ob er nun Bahnen, Schiffe, Hochbauten, Kessel oder Kraftmaschinen irgendwelcher Art entwirft, ebenso jeder Fabrikant und Gewerbetreibende, jeder Betriebsleiter und Meister braucht heute eine auf seine Denkweise zugeschnittene, in klarer Uebersicht unmittelbar verwendbare zuverlässige Zusammenstellung der verfügbaren Werkstoffe und ihrer Eigenschaften. Ein Handbuch in üblicher Form würde aber bei der raschen Entwicklung unsrer Technik vielleicht schon am Tage des Erscheinens veraltet sein.

Die die Werkstofftagung veranstaltenden Verbände haben sich entschlossen, gelegentlich der Werkstofftagung ein ganz neuartiges Werkstoffhandbuch in Form eines Ringbuches herauszugeben, bei dem jedes Einzelblatt jederzeit ersetzt und ergänzt werden kann. Der Einband soll etwa der aus den Soenneckenschen Ringbüchern bekannten Art entsprechen; jedoch werden alle neuen Erfahrungen so verwertet, daß bequeme Handhabung gewährleistet und ein Ausreißen der Blätter unbedingt vermieden wird. Die einzelnen Abschnitte werden von hervorragenden Fachleuten des jeweiligen Sondergebietes nach einem einheitlichen Plan bearbeitet und in sorgsamer Gemeinschaftsarbeit auf ihre Zuverlässigkeit und Richtigkeit geprüft. Die Käufer des Werkstoffhandbuchs erhalten in der ersten Zeit alle Ergänzungs- und Verbesserungsblätter kostenlos zugestellt. Für die spätere Zeit werden sie ihnen gegen geringes Entgelt nachgeliefert.

Auch die Dinormen werden in einer besonderen Ausgabe erscheinen, so daß sie nach Belieben in die entsprechenden Teile des Handbuchs eingefügt werden können. Die Form des Ringbuches gibt nicht nur die Möglichkeit, durch Bezug neu erscheinender Blätter jederzeit das Handbuch auf dem neuesten Stand zu halten, sondern sie ermöglicht auch dem einzelnen Ingenieur, Meister oder Handwerker eine gerade für sein Arbeitsgebiet passende Zusammenstellung der ihn interessierenden Abschnitte.

Vielleicht wird die Ringbuchform überhaupt für die Zukunft die einzige Möglichkeit einer Zusammenstellung wissenschaftlicher und technischer Daten bilden. Nach dieser Richtung stellt das Werkstoffhandbuch den ersten bahnbrechenden Schritt dar.

Das Werkstoffhandbuch wird zunächst in den drei Teilen „Stahl und Eisen“, „Nichteisenmetalle“ und „Elektrotechnische Isolierstoffe“ erscheinen. Der erste Teil „Stahl und Eisen“ enthält:

1. Eigenschaften und ihre Prüfung. Blätter über Schmelzpunkte, Atomgewichte, Gewichte von Stahlstäben, Begriffsbestimmungen für alle wichtigen mechanischen und technologischen Eigenschaften, die Bestimmungsarten, die Bedeutung der Eigenschaften sowie ihre Beeinflussung durch Legierung, Formgebung und Temperatur, magnetische und elektrische Eigenschaften, Zugfestigkeit, Korbzähigkeit, Abnutzung, Hitzebeständigkeit, Schmiedbarkeit, Schweißbarkeit, Schneidfähigkeit usw.

2. Stahlsorten bestimmter Herstellung und Zusammensetzung. Unlegierte Stähle, austeni-

stische Stähle, Chrom-Nickel-, Vanadinstähle usw., hochwertige Sonderlegierungen, Schweißstahl und Temperguß werden in der Weise behandelt, daß für jede Stahlguppe die zweckmäßige Wärmebehandlung für Normalglühung, Härtung und Vergütung, ihre physikalischen und mechanischen Eigenschaften für den geglühten und vergüteten Zustand, ihre Verarbeitbarkeit, Zusammenfügbarkeit und die überhaupt erreichbaren günstigsten Eigenschaften, endlich die Verwendungsgebiete und besonderen Umstände, die bei der Gestaltung und Verwendung zu beachten sind, angegeben sind.

3. Stahlsorten für bestimmte Verwendungszwecke. Einsatzstähle, Magnetstähle, witterungsbeständige Stähle, Stähle für Schnitte, Warmpresswerkzeuge, Sägen, Drähte, Kesselbaustoffe usw. werden ähnlich wie im 2. Teil umfaßt.

4. Stahlbehandlung und Prüfung. Das wichtigste Eisen-Kohlenstoff-Diagramm wird gemeinverständlich erläutert; dann folgen Blätter über Einsatzhärtung, Warmbearbeitung und Kaltverformung, über Oberflächenschutz, Probenahme und Analyse, Metallographie, endlich über Temperaturmessungen und Großzahlforschung.

Das Handbuch der Nichteisenmetalle gliedert sich ebenfalls in vier Teile, und zwar:

1. Allgemeiner Teil. In diesem werden zunächst der Begriff und der Zweck der Metallographie erörtert, die Vorgänge beim Erstarren und Gießen beschrieben, die Konstitutionslehre und die Verfahren zur Bestimmung der Halte- und Umwandlungspunkte behandelt und endlich die Eigenschaften der reinen Metalle, der Legierungen usw., sowie die Änderungen der Eigenschaften durch spanloses Formen, Wärmebehandlung, chemischen Angriff und metallische Schutzüberzüge besprochen.

2. Prüfverfahren. Die Probenahme wird beschrieben; sodann werden die wichtigsten Prüfungen, nämlich die mechanischen, physikalischen und chemischen sowie die Gefüge- und Korrosionsprüfungen eingehend behandelt.

3. Stoffe. In acht Abschnitten wird über Kupfer, Aluminium, Magnesium, Blei und Zinn, Zink und Kadmium, Nickel, Chrom und Mangan und über Edelmetalle berichtet.

4. Stoffe für besondere Verwendungen. Dieser Teil behandelt die Lagermetalle, die Spritzgußlegierungen und die metallischen Schutzüberzüge.

Der Umfang des Handbuchs der Nichteisenmetalle wird auf 300 bis 400 Seiten geschätzt, wovon die beiden ersten Teile nicht mehr als 100 Seiten umfassen sollen.

Das neue Werkstoffhandbuch stellt gleichsam eine niemals veraltende Zusammenstellung des großen in der Werkstoffschau zusammengetragenen Stoffes an Proben, Schaubildern und Zahlentafeln dar. Es ist in gleicher Weise für den Erzeuger wie für den Verbraucher bestimmt und enthält sich jeder rein theoretischen und abstrakten Darstellungsweise, um auch für den Betriebsmann ohne besondere Vorkenntnisse sofort brauchbar zu sein. Andererseits muß das Werkstoffhandbuch aber auch den Anforderungen von wissenschaftlich arbeitenden Ingenieuren und Forschern genügen. Die Darstellung muß daher zugleich elementar und wissenschaftlich sein, damit alle Kreise der Technik die Blätter benutzen können, und damit auch der Betriebsmann Einblick in die Arbeiten der technischen Forschung erhält, der Forscher umgekehrt die Anforderungen der Praxis kennenlernt. So wird es zum brauchbaren Hilfsmittel für die Zusammenarbeit zwischen Erzeuger und Verbraucher und für die weitere Entwicklung der Technik.

(Aus „Bau- und Werkstoffe“
Mittellungen der Werkstofftagung.)

Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. Juli 1927.

Pos.	Benennung der Ware		Einfuhr		Ausfuhr	
			Juli	Jan.—Juli	Juli	Jan.—Juli
752	Optisches Glas, roh, roh vorgepreßt	dz 25 dz 16 Vorjahr Wert Rm. 16000	170 160 — 96000.—	171 287 — 73000.—	1497 1291 — 631000.—	
753	Rohglas in Kugeln oder Kugelhappen	dz — dz — Vorjahr Wert Rm. —	— — — —	39 22 — 9000.—	319 247 — 72000.—	
755	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, ungeschliffen, ungefaßt	dz — dz 5 Vorjahr Wert Rm. —	3 58 — 2000.—	59 81 — 36000.—	588 779 — 337000.—	
756a	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, geschliffen; Brenngläser, Lupen, alle diese ungefaßt	dz 5 dz 2 Vorjahr Wert Rm. 5000.—	28 46 — 54000.—	89 45 — 345000.—	551 595 — 2318000.—	
756b	Optisches Glas, geschliffen (Linsen für optische u. photographische Zwecke), ungefaßt	dz — dz — Vorjahr Wert Rm. —	1 4 — 3000.—	Ausfuhr nachstehend unter 757c/d		
757a	Brillen und andere gefaßte Augen-, Brenngläser, Lupen	dz 5 dz 3 Vorjahr Wert Rm. 15000.—	9 15 — 24000.—	101 101 — 328000	789 760 — 1976000.—	
757b	Ferngläser, terrestrische; Operngläser	dz 29 dz 9 Vorjahr Wert Rm. 114000.—	72 57 — 304000.—	140 100 — 642000.—	775 729 — 3453000.—	
757c	Sonstiges opt. Glas, geschliffen, gefaßt (Fernrohrobjektive), Stereoskope, Mikroskope	dz 7 dz 3 Vorjahr Wert Rm. 18000.—	52 14 — 155000.—	402 341 — 977000.—	2931 2783 — 6771000.—	
757d	Photogr. Linsen, geschliffen und gefaßt, photograph. Objektive und Apparate	dz 55 dz 32 Vorjahr Wert Rm. 321000.—	329 117 — 1211000.—	315 221 — 1551000.—	1659 1529 — 8423000.—	
891E ₁	Läutewerke, Elektrisiermaschinen, Modelle von Maschinen, Zählwerke, hydrometrische Instrumente, Geschwindigkeitsmesser, usw.	dz 104 dz 103 Vorjahr Wert Rm. 149000.—	607 536 — 833000.—	2033 1760 — 1117000.—	11900 11422 — 6226000.—	
891E ₂	Reißzeuge, mathematische Instrumente usw.	dz — dz 1 Vorjahr Wert Rm. —	30 17 — 23000.—	173 158 — 386000.—	845 759 — 2032000.—	
891E ₃	Optische Meßinstrumente (Polarisationsinstrumente usw.), Bussolen, Kompass, astronom. Fernrohre u. andere astronom. geodätische, nautische, geophysikalische und meteorologische Instrumente	dz 2 dz 19 Vorjahr Wert Rm. 3000.—	66 59 — 61000.—	156 124 — 525000.—	1104 953 — 3876000.—	
891E ₄	Chirurgische Instrumente	dz 18. dz 4 Vorjahr Wert Rm. 129000.—	66 50 — 220000.—	343 372 — 1059000.—	2182 2728 — 7010000.—	
891E ₅	Präzisionswaagen, Instrum. f. Metrologie, barometrische, kalorimetrische, thermometrische u. chem. Instrum.	dz 17 dz 14 Vorjahr Wert Rm. 16000.—	96 47 — 116000.—	290 156 — 435000.—	1650 1434 — 2508000.—	
891E ₇	Physikalische Lehrapparate	dz — dz — Vorjahr Wert Rm. —	Einfuhr nach Beschaffenheit		69 41 — 111000.—	460 477 — 782000.—
Gesamtmenge aller Positionen:		dz 267	1529	4380	27250	
Gesamtwert aller Positionen:		Rm. 786000.—	3102000.—	7594000.—	46415000.—	

Fachliteratur

Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.

DIN-Taschenbuch 9. Normalprofile. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß. 87 Seiten. Beuth-Verlag, Berlin. Juli 1927. RM. 2.—

Die deutschen Normalprofile für Walzeisen, die von den in der Deutschen Normalprofilbuchkommission zusammengeschlossenen Vereinen aufgestellt waren, waren bisher in dem Deutschen Normalprofilbuch zusammengestellt, dessen letzte Ausgabe aus dem Jahre 1897 stammte. Im Jahre 1922 wurde beschlossen, die weiteren Arbeiten, unter Aufrechterhaltung der Selbständigkeit der Normalprofilbuchkommission, künftig im Rahmen des Deutschen Normenausschusses durchzuführen. Die Ergebnisse der Uebersarbeitung der bestehenden Profilvereine und der Nachrechnung sämtlicher statischer Werte sind in DIN 1019 und 1020 sowie 1024 bis 1029 niedergelegt.

In vorliegendem Taschenbuch sind die Normal-Walzeisenprofile nach dem Stande vom Juli 1927 zusammengefaßt. Es enthält die Normenblätter über: Werkstoffprüfung (Zeichen, Begriffe, Allgemeines, Versuche), Lieferbedingungen (Form-, Stab-, Breitseisen, Schrauben- und Nieteisen, Eisenbleche); Walzprofile, Bleche; Niete (für den Eisenbau); Streich- und Wurzelmasse (für Stab- und Formeisen); Nietabstände (für Winkelisen); Dinnummerverzeichnis; Stichwortverzeichnis; Bezugsquellen für Normalprofile (Lieferwerke für Stab-, Formeisen und Bleche).

Eduard Rhein. Normung im Rundfunk. Herausgegeben im Auftrage des Deutschen Normenausschusses. Mit einem Geleitwort von G. Leithäuser. 130 Seiten. Beuth-Verlag, Berlin, 1927.

Wohl auf keinem Gebiete des täglichen Lebens ist die Normung so notwendig, wie auf dem des Rundfunks. Das zeigte sich sofort im Jahre 1923, als dieser in Deutschland freigegeben wurde. Der Bastler entdeckte nur zu bald, daß die von verschiedenen Stellen beschafften Teile nicht zu einander paßten, nicht austauschbar waren. So ist nur zu begreiflich, daß der Zentralverband der deutschen elektrotechnischen Industrie bereits im Frühjahr 1924 einen Ausschuß für die Normung im Rundfunk einsetzte. Seine Arbeit liegt in einer Reihe von Normenblättern vor, die das Ergebnis eingehender technischer und wirtschaftlicher Ueberlegungen darstellen. Etwas anders ist es aber, ob die Normenblätter hauptsächlich vom Konstrukteur und Betriebsleiter oder ob sie vom Laien benutzt werden sollen. Letzterer bedarf gewisser Erläuterungen zum Verständnis und auch zur Entstehungsgeschichte. Nur so ist er für die Normungsbestrebungen zu gewinnen.

Diese Aufgabe verfolgt das vorliegende Werk mit großem Geschick. Es beschränkt sich nicht nur darauf, die vorhandenen Rundfunknormen wiederzugeben und zu erläutern, sondern verweist auch auf sonstige allgemeine Normen. Außerdem bringt es, wo nötig, die sich logisch aus den aufgestellten Normen ergebenden Erweiterungen. Schließlich werden auch die zukünftigen Aufgaben der Rundfunknormung berührt. So dürfte das Buch allen Rundfunkbastlern, wie selbstverständlich auch allen Herstellern, ein recht brauchbares Hilfsmittel für ihre Tätigkeit sein. B.

J. Koch. Hydraulische Anlagen, Planung und Betrieb. Auf Anregung und mit Unterstützung des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung (AWF) und unter Mitarbeit des Verbandes der deutschen Oelmühlen und zahlreicher Firmen und Fachleute. 16 Seiten (Bestellnummer AWF 210 beim Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin).

Die neueste Druckschrift des AWF enthält — auf Grund der wissenschaftlichen Erkenntnis und der praktischen Erfahrung der letzten Jahre — eine Reihe wichtiger Ratschläge für die Planung und den Betrieb hydraulischer Anlagen, die nicht nur bei der Beschaffung von Neuanlagen, sondern auch bei der Verbesserung bereits bestehender vorteilhaft zu beachten sind. Jeder Teil zerfällt in die 5 Abschnitte: Pumpen, Rohrleitung, Akkumulatorenanlage, Steuerung und Pressen. Die Druckschrift wird jedem Besitzer einer hydraulischen Anlage von Nutzen sein. B.

G. Hönnicke. Die Teilung der Zahnräder und ihre einfachste rechnerische Bestimmung. IV und 115 Seiten mit Textabbildungen. Verlag Julius Springer, Berlin, 1927. Mark 6.—

Die Berechnung der Teilungen der Zahnräder erfolgt, trotz mancher Vereinheitlichungsansätze, in der Regel noch

recht ungleich. In der vorliegenden Schrift wird ein Weg gezeigt, wie man unter Benutzung von Zahlentafeln — die am Schlusse zusammengestellt sind — einheitlicher zum Ziel kommen kann, ohne erst probieren und mehrfach rechnen zu müssen. Gegenüber den graphischen Methoden läßt sich die neue auch auf Kraft- und Arbeitsräder anwenden, überhaupt vielseitiger gestalten. Zur Erläuterung sind Beispiele im Text eingeschaltet, ferner in einem besonderen Abschnitt einige Übungsbeispiele gegeben.

Inhalt: Einleitung. Berechnungsgrundlagen, Modulformeln, Zulässige Beanspruchung, Hilfsmittel zur Bestimmung der Teilung, Wirkungsgrad, Beispiele, Hochleistungsgetriebe, Zusammenstellung von Formeln, Zahlentafeln für die Bestimmung der Teilung. B.

Horizontal Scheif- und Poliermaschine mit elektrischem Antrieb.

Zur mikroskopischen Untersuchung von Stahl und Metall benötigt man zur Herstellung der Schiffe einer Schleif- und Polier-Einrichtung, da die Beobachtung der Proben nur im auffallenden Lichte möglich ist.

Die bis jetzt im Handel befindlichen Hilfsapparate bedurften einer Vervollkommnung, die mit der nachstehend beschriebenen kombinierten Schleif- und Poliermaschine wohl erreicht zu sein dürfte.

Die Maschine besteht aus einer Polier- und 4 Schleifscheiben, welche einen Durchmesser von 240 mm haben. Sie ermöglicht, einen fertigen Schliff ohne Auswechseln der Scheiben hintereinander zu bearbeiten.



Die Scheiben, um den Mittelpunkt der Maschine drehbar angeordnet und durch Arretierung an der Vorderseite in Antriebsstellung gehalten, werden vermittle Frikationsübertragung von dem im Unterteil der Maschine montierten Motor einzeln angetrieben. Sie laufen mit einer Tourenzahl von ca. 1100 Umdrehungen je Minute. Jede einzelne ist von einem vernickelten Kupferblechmantel, der als Staubfänger bzw. Aufnahmegefäß für die Tonerde ausgebildet ist, umgeben. Die ebenfalls vernickelten Frontringe, auf der drehbaren Tischplatte befestigt, geben den Scheibengehäusen den nötigen sauberen Abschluß zur runden Tischplatte, deren Abschluß gegen den viereckigen Tischrahmen mit einem großen vernickelten, mit Filz unterlegten Frontring verdeckt ist. Das Polierscheibengehäuse trägt zum Schutze gegen Staub einen Deckel.

Die im Innern des Holzgehäuses liegende Maschinerie ist vollständig nach außen abgeschlossen, jedoch durch die an jeder Seite angebrachten Klapptüren jederzeit bloßzulegen und zu schmieren.

Das Unterteil enthält außer dem Raum für den Motor noch einen Schrank mit Einlegeboden zur Aufbewahrung von Polier- und Schleifmitteln.

Rundschau.

Werkzeug-Kataloge der AEG. In der Besprechung war gesagt, daß in den Werkzeug Katalogen nur die Form einer Firma aufgenommen sei. Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei darauf hingewiesen, daß selbstverständlich nicht nur eine Firma berücksichtigt ist, sondern daß die Abbildungen von den verschiedensten inländischen und amerikanischen Firmen stammen und daß nur für jedes einzelne Gerät die Abbildung einer bestimmten Firma gewählt ist. Dies sollte durch obigen Satz zum Ausdruck gebracht werden.

Von der Werkstofftagung. Die Vorbereitungen zur großen deutschen Werkstofftagung sind inzwischen abgeschlossen worden. In der neuen Ausstellungshalle haben bereits die Bauarbeiten begonnen. Für die großen Prüfmaschinen werden die Fundamente gelegt, ferner werden die Krananlagen zusammengebaut und demnächst beginnt man auch mit der Aufstellung der ersten Maschinen.

Außer der Werkstoffprüfschau und Werkstoffübersicht im Erdgeschoß und auf der Galerie der Ausstellungshalle werden auch auf dem Freigelände interessante technische Werkstücke und Bauten gezeigt, u. a. ein Stahlhaus, ein Aluminium-Flugzeug und ein gewaltiger Breitflanschträger von mehr als 30 m Länge.

Die Druckschrift WT 4 ist am 1. September erschienen und umfaßt ungefähr 40 Textseiten. Sie gibt genaue Auskunft über Zweck und Ziel der Tagung, Organisation, räumliche Einteilung der Werkstoffschau und das Werkstoffhandbuch, ferner enthält sie das ausführliche Vortragsprogramm. Die Pressestelle der Werkstofftagung erteilt allen Interessenten auf Wunsch jede Auskunft und übersendet Werbematerial jeder Art, z. B. Druckschriften, Prospekte, Plakate, Siegelmarken usw.

Das Interesse an der Werkstofftagung ist in allen Kreisen des In- und Auslandes sehr rege, wie die zahlreichen Anfragen, Anregungen und Anmeldungen zur Teilnahme erkennen lassen.

Aus Handel und Industrie.

Optik, Feinmechanik und photographische Industrie in Sachsen. Auf dem Gebiete der Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik besitzt Sachsen 3861 Betriebe, das sind 1,65 Prozent der Landessumme mit 47 428 Personen oder 2,96 Prozent der Landessumme. Von den Reichsziffern dieses Industriezweiges entfallen bei den Betrieben 8,2 Prozent, bei der Zahl der beschäftigten Personen 8,0 Prozent auf Sachsen. Im Durchschnitt entfallen in Sachsen 12 Personen auf einen Betrieb, etwa ebensoviel wie im Reich. Das Schergewicht der deutschen elektrotechnischen Industrie liegt bekanntlich in Berlin, doch ist sie, wie die Ziffern zeigen, auch in Sachsen keineswegs unbedeutend. Im Bau von photographischen, kinematographischen und Projektionsapparaten kann man ohne Uebertreibung Sachsen als wichtigstes Zentrum des Reiches bezeichnen, aber auch die übrigen Zweige der Feinmechanik und Optik sind in Sachsen hoch entwickelt, wenn auch zahlenmäßig nicht so bedeutend. Die wichtigsten Sitze dieses Industriezweiges sind die drei Großstädte Dresden, Leipzig, Chemnitz, sowie deren nächste Umgebung, dann ganz besonders auch Glashütte mit seiner weltbekannten Uhren- und Präzisionsmeßinstrumentenherstellung.

„Steuerkalender für Gewerbetreibende“ und „Ausgaben-Uebersicht“. Der Steuerkalender und die Ausgaben-Uebersicht (Verfasser: Beedigter Bücherrevisor Dir. E. Ratke und Steuersyndikus Dr. B. Bläßhofer, Duisburg) sind 2 neue, von vielen Verbänden und Kammern bestens begutachtete und empfohlene Hilfsmittel für jeden Kaufmann, Gewerbetreibenden und Steuerzahler. Der Steuerkalender enthält auf einem Foliobogen, der bequem in jeden Schnellhefter untergebracht werden kann, eine Uebersicht über die zu zahlenden und gezahlten Steuern und Soziallasten und reicht für ein ganzes Jahr aus. Mit dieser Uebersicht ist durch eine sinnvolle Einrichtung (graphische Darstellung) ein Terminkalender verbunden. So ist mit einem Blick zu übersehen, wann welche und wieviel Steuern und Sozialabgaben zu zahlen und gezahlt sind. Ein Verpassen der Zahlungstermine ist ausgeschlossen, Verzugszuschläge und Mahngebühren werden gespart. Die Ausgaben-Uebersicht gewährt ebenfalls auf einem Bogen für ein ganzes Jahr eine vollkommene und klare Uebersicht über sämtliche Geschäftsausgaben. In Verbindung mit dem Steuerkalender gibt

sie dem Geschäftsmann den Extrakt seiner Geschäftsvorfälle. Für den nicht Buchführenden ist sie dazu noch die einfachste Form der Geschäftsübersicht. Preis jeder der Tabellen 1.— Mark; zu beziehen sind sie durch den Steuer-Verlag, Duisburg, Wittekindstraße 54.

Auffindung eines altgermanischen astronomischen Baues. Ein altgermanischer astronomischer Bau aus dem Jahre 1850 v. Chr. Noch heute spukt das Märchen, daß die alten Germanen Barbaren gewesen seien. Die Mitteilungen Cäsars sind nicht auszuwischen, obwohl bereits durch Forschungen von Montelius, Cossina und Schuchard nachgewiesen wurde, daß bereits im dritten Jahrtausend v. Chr. im alten Germanien eine Kultur vorhanden war, die auf ganz Europa ausstrahlte. Einen ganz neuen Beweis dafür haben wir in einem Fund erhalten, den Teudt in Detmold gemacht hat. Dort liegt in Oesterholz in der Senne ein Gutshof Gierken, der trotz des ganz ebenen Geländes von 6' Wällen umgeben ist, die zusammen 1140 Meter lang sind, keine Parallele und keinen rechten Winkel aufweisen, sondern anscheinend ganz willkürlich ausgerichtet sind. Da jene Gegend reich ist an archäologischen Resten, so glaubte Teudt, daß jene Richtungen möglicherweise vor uralten Zeiten nach gewissen Gestirnen ausgerichtet sein könnten. Daß dies im alten Griechenland, in Aegypten und Babylon der Fall war, ist von Nissen eingehend nachgewiesen worden.

Um der Sache auf den Grund zu gehen, haben Prof. Dr. Riem und der als Chronologe bekannte Prof. Nieugebauer, beide vom astronomischen Recheninstitut in Berlin, eine amtliche Katastervermessung zur Ermittlung der Richtungen zugrunde gelegt und an mehreren Stellen die Ueberhöhung des Horizonts durch Anhöhen der Angabe des Meßtischblattes entnommen. Eine Berechnung für alle helleren Sterne für die Zeit von +100 bis -4000 hatte nach der Umschau ein geradezu erstaunliches Ergebnis. Die eine der Linien liegt genau im Meri-

für Zylinder- u. alle andern
Gravuren
in Metallen, Glas und
Marmor, Zelluloid, Holz,
Gummi, Knochen und
Kunstmassen ..

seit über
20
Jahren
bestens
bewährt

Franz Kuhlmann
Präzisions-
Graviermaschinen
Werstätten für Präzisionsmechanik u. Maschinenbau
RÜSTRINGEN-WILHELMSHAVEN



dian. Vier Linien beziehen sich auf die Auf- und Untergänge von solchen Sternen, die auch sonst bekannt sind als solche, die die Antike zur Ausrichtung von Bauwerken benutzt hat, wie Nissen zeigt. Es trat also hier ein deutlicher innerer Zusammenhang zwischen diesen Kulturen hervor, und zwar ergibt sich danach als Zeit der Anlage 1850 v. Chr. Diese Angabe ist wegen der ziemlich starken Ortsveränderung der Sterne auf wenige Jahrzehnte genau.

Das erstaunlichste ist aber die noch fehlende Linie, denn sie ist eine Mondlinie und bezieht sich auf diejenige Stellung des Mondes, die auf der einen Seite die tiefste, auf der anderen Seite die höchste ist, die er überhaupt einnehmen kann. Dieses geschieht innerhalb einer schon den Alten bekannten Periode, der Saros, einer astronomischen Periode, die aus 18 julianischen Jahren und 11 Tagen besteht und zur Bestimmung der Sonnen- und Mondfinsternisse dient. Auch die alten Germanen kannten also schon diese Periode, mußten also bereits gut brauchbare Kalender gehabt haben, nach denen sie diese Periode bestimmten. Das setzt eine sehr lange astronomische Arbeit und Beobachtung der „Barbaren“ voraus.

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh.

Fachschule für Feinmechanik
einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik
Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Adressenänderungen:

Steff, Ernst, Elektro-Ingenieur i. Fa. Marg. Steiff G. m.

b. H. Spielwarenfabrik; Gingen/Brenz.

Der im vorletzten Bericht gesuchte Wilhelm Kieß, heißt Wilhelm Rieß, die im Mitgliederverzeichnis angegebene Adresse ist richtig.

Dagegen fehlt uns immer noch die heutige Anschrift von Ernst Stolz, Reutlingen.

PRÄZISIONS-MIKROMETER

Säure-Ätzungen, Okular-Objekt-Netz-Mikromet.
Telemeter-Zählplatten, Längen-Teilungen, Beugungsgitter, Haemacytometer, Teilungen aller Art
SPEZIALITÄT: SCHWARZÄTZVERFAHREN

E. HARTNACK, BERLIN-STEGLITZ

Abteilung: Glastellerei

Schildhornstraße 1 (Büro) Telefon Steglitz: 950

Lest
u. verbreitet
die Zeitschrift
f. Feinmechanik
und Präzision

2 Feinmechaniker

21 Jahre, höhere Fachschulbildung, gute Zeugnisse, z. Zt. in großem Deutschen Unternehmen beschäftigt, suchen sich nach Holland zu verändern. Gefl. Angebote bitte unter Nr. 501 an den Verlag dieses Blattes.

Feinmechaniker

Absolvent einer staatl. Fachschule, mit mehrjährig. Werkstattpraxis, gewandter und punktl. Zeichner, mit mehrjähriger Konstruktionstätigkeit (feinmechanische Apparate) sucht entsprechende Stellung in Büro oder Betrieb. Angebote unt. Nr. 504 a. d. Gesch. d. Ztschr.

Mehrere erfahrene

Feinmechaniker

gesucht.

Schriftliche Angebote mit Zeugnisabschriften und Angaben über bisherige Tätigkeit an **A. Ott**, math. mech. Institut, **Kempten (Bayern)**.

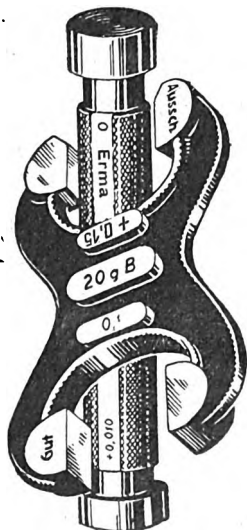
„Erma“ Erfurter Maschinen- und Werkzeugfabrik

G. m. b. H.

Fernruf 3594 u. 4450

Erfurt

Postschließf. 349/II



Abteilung I:

Lehren aller Art,

Normallehren,

Gewindelehren,

sowie Lehren nach

D.I. Normen,

Feinmech. Maschinen,

Schnitte, Stanzen

und Formen.

Abteilung II:

Massenartikel

aus Stahl, Eisen,

Blech und Metall

nach eigenen oder

Bestellers Modellen,

für alle Zweige

von Industrie und

Handel.

Abteilung III: Gewehrfabrik (Kleinkaliber-, Sport- u. Jagdwaffen)

Ausstellung Dresden 1927 »Das Papier«

Reklame und Werbung ist überall, wo wir nur hinblicken, mit mehr oder weniger Geschick und feinem Empfinden, auf allen nur denkbaren Gebieten ausgenützt und aufgewandt, so daß man glauben möchte, alle sich bietenden Gelegenheiten voll ausgenützt zu haben. Aber wie überall im täglichen Leben, das Zunächstliegende, das fast Selbstverständliche wird übersehen oder doch vernachlässigt. Das trifft auch auf ein Gebiet der Reklame, wenigstens bei uns Deutschen, zu: nämlich die Kultur der Warenhülle — die Kunst des Verpackens. Stehen wir zum Beispiel am Ausgang eines Warenhauses, in dem täglich Tausende von Einkäufen besorgt und erledigt und gleich vom Auftraggeber persönlich mitgenommen werden, so liegt doch auf der Hand, wie äußerst wirkungsvoll und billig es sein kann, Kartons und müßte, wenn alle diese Tausende von Packrollen in einem einheitlichen, wirkungsvollen und auffallenden Papier eingepackt wären. Wenn nun gar dieses Einwickelpapier mit einer einprägsamen Geschäftsmarke, Firmenbezeichnung oder sonstigen Kennzeichen versehen ist, dann liegt ihm eine ungeahnte Werbung für das betreffende Kaufhaus inne. Überall wo wir verweilen, sei es auf der Straße, im Café oder Restaurant, auf der Eisenbahn oder Straßenbahn, zeigt uns die Umhüllung sofort an, wo der betreffende Einkauf getätigt wurde; jedes Päckchen macht die Firma Tausenden von anderen Personen bekannt und wirbt ungewollt für sie. Ja selbst wenn die Umhüllung ihren Dienst getan hat und sie fortgeworfen wird, steckt immer noch die Reklamewirkung in ihr. Aber noch eines ist wichtig und nicht von der Hand zu weisen: auch die billigste Ware gewinnt an Wert, wenn sie in eine bessere Hülle verpackt wird, statt in unansehnliches gewöhnliches Zeitungs- oder Packpapier. Oft ist das Einwickelpapier ausschlaggebender für den Erfolg als sein Inhalt!

Auf der gegenwärtigen Dresdner Ausstellung „Das Papier“ wird dem Besucher all dies recht überzeugend vor Augen geführt. Wir zeigen heute unseren Lesern den Ausstellungsstand der Firma Gebrüder Palm, Papierfabrik Neukirchen (Württemberg), ihre nach einem ihr eigentüm-

lichen Verfahren hergestellten eigenartigen Papiere, die direkt auf der Papiermaschine ein Bildmuster erhalten, und sich zu Verpackungszwecken aller Art ganz vorzüglich eignen. Die besonderen Vorteile des Palm-Eigenpapiers



sind kurz gesagt die, daß ohne nennenswerte Mehrkosten das an sich für Reklame wertlose Packpapier zu einem hervorragenden Reklameträger gemacht wird. Das in der Papiermaschine mit einem Muster versehene Papier wirkt, wie die mannigfachen bisher hergestellten Proben zeigen, bedeutend vornehmer und stärker als gewöhnlich bedruckte Papiere. Die Palm-Eigenpapiere werden nicht nur als Packpapier, sondern auch als stärkeres Material hergestellt und eignen sich außer zu Papierzwecken auch noch ganz besonders zur Herstellung von Mustermappen, Briefsammelmappen, als Umschläge von Büchern und Katalogen, für Schnellhefter, besonders für solche, die für Offerten benötigt werden, oder zur Herstellung und zum Ueberziehen von Schachteln und Büchern. Die Gestaltung der Papiere erfolgt in durchaus künstlerischer Weise unter technisch möglicher Verwendung der Fabrik- oder Reklamezeichen der betreffenden Besteller.

Palm-Eigenpapiere sind ein billiges, dabei äußerst wirksames Propagandamittel, deren Effekt am besten mit den Worten „Kleine Kosten — große Wirkung“ zu bezeichnen ist.

KLEINE ANZEIGEN

HABEN IN DIESER ZEITSCHRIFTERFOLG

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Karl Radicke, Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35; für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt; Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 20

Erfurt, 30. September 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Die Normung der Schieblehren (nach Beobachtungen von Dipl.-Ing. G. Bochmann.
Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden. — Kalkspat als optisches Rohmaterial. Von Dr.
Hans Schulz. — Rundschau. — Fachliteratur. — Patente.

Die Normung der Schieblehren

(nach Beobachtungen von Dipl.-Ing. G. Bochmann.)

Von

Prof. Dr. G. Berndt, Dresden.

1. Normblattentwurf. In den Mitgl. des NDI 10, 94, 1927 ist ein Entwurf (DIN E 862) für die Normung von Schieblehren veröffentlicht, dessen wichtigste meßtechnische Angaben lauten:

I. Arten: A) Präzisions-, B) Werkstattschieblehren.

IV. Teilung. Ablesung bei A auf 1/10, 1/20 oder 1/50 mm,
bei B auf 1/10 oder 1/20 mm.

Strichdicke bei A 80 bis 100 μ ,

bei B 100 bis 150 μ .

Fehlergrenze der Hauptteilung in der Gesamtmesslänge (bis 250 mm)

bei A mit 1/10- und 1/20-Nonius $\pm 25 \mu$,

mit 1/50-Nonius $\pm 10 \mu$.

bei B $\pm 50 \mu$.

Bei der Temperatur, bei der der Fehler der Gesamtmesslänge 0 wird, darf kein Strich von seiner richtigen Lage um mehr abweichen als (bis 250 mm Länge)

bei A mit 1/10- und 1/20-Nonius $\pm 25 \mu$,

mit 1/50-Nonius $\pm 10 \mu$,

bei B $\pm 50 \mu$.

Bei Teilungslängen über 250 mm sind die Fehlergrenzen proportional der Meßlänge.

Fehlergrenze der Noniusteilung für das Zusammenfallen der Endstriche des Nonius mit den Strichen der Hauptteilung

bei A mit 1/10- und 1/20-Nonius $\pm 15 \mu$,

mit 1/50-Nonius $\pm 10 \mu$,

bei B $\pm 30 \mu$.

V. Ausführung. Schiene. Die Führungsfläche (Anlegeseite) muß bei A auf $\pm 5 \mu$,

bei B auf $\pm 10 \mu$ gerade sein.

Die gegenüberliegende Rückenfläche muß zur Führungsfläche

bei A auf 20 μ ,

bei B auf 40 μ

parallel sein, um unzuverlässiges Verkannten des Schiebers zu vermeiden.

Die Flachsseiten müssen

bei A innerhalb ± 5 Min,

bei B innerhalb ± 10 Min

rechtwinklig zur Führungsfläche sein. Zu einander müssen sie

bei A auf 10 μ ,

bei B auf 20 μ

parallel sein, um den Schieber seitlich genügend sicher zu führen.

Fester Schnabel und Schieber. Der feste Schenkel muß innerhalb ± 5 Min senkrecht zur Führungsfläche der Schiene sein.

Die Meßflächen beider Schenkel müssen

bei A auf $\pm 2 \mu$,

bei B auf $\pm 10 \mu$

eben sein. Sie müssen ferner parallel zueinander sein, daß in aneinander geschobenem Zustande mit unbewaffnetem Auge kein Lichtspalt zwischen ihnen wahrzunehmen ist, auch nicht nach dem Anziehen der Klemmvorrichtung oder bei einseitigem Druck auf die Schieberführung. Die Meßschnäbel müssen kräftig und die Schieberführung sauber ausgeführt sein. Bei einer Kraft von 500 g an jedem Schnabelende dürfen die Schenkelenden

bei A um nicht mehr als den zulässigen Teilungsfehler,

bei B um nicht mehr als das Doppelte des zulässigen Teilungsfehlers

von einander entfernt werden.

Meßschnäbel für Innenmessungen. Der Abstand der Meßflächen an den Außenseiten der Meßschnäbel beträgt 10 mm mit einer zulässigen Abweichung

bei A mit 1/10- und 1/20-Nonius $\pm 20 \mu$.

mit 1/50-Nonius $\pm 10 \mu$.

bei B $\pm 40 \mu$.

2. Kritik des Entwurfes. Dieser Entwurf enthält m. E. zu viel und zu wenig. So sind die Vorschriften für die Noniusteilung unzureichend, da sie sich nur auf die Lage der End-, nicht aber auf die der Zwischenstriche beziehen. Ferner sind die Vorschriften für den Schieber (saubere Schieberführung) im Vergleich zu den sehr weit gehenden Forderungen in Bezug auf die Genauigkeit der Schiene nicht ausreichend.

Die Vorschriften für die Teilung lehnen sich im wesentlichen an die für Strichmaße (Normale und Werkstattmaßstäbe) in DIN 865 und 866 an. Für diese sind in der Zwischenzeit wohl begründete Abänderungsvorschläge von einer Firma beim NDI eingegangen, wonach folgende Genauigkeitsgrade für Strichmaßstäbe vorgesehen werden sollen (in denen L die Teilungslänge in mm bedeutet):

Genauig-	1 : $2 \pm L/500 \mu$	Haupt-	{	Urmaßstab						
keits-	2 : $5 \pm L/200 \mu$				normale	{ Vergleichsmaßstab				
grad	3 : $10 \pm L/100 \mu$	Normale	{	bes. genaue Arbeiten						
	4 : $20 \pm L/50 \mu$				Werkst.-	{	feine Arbeiten			
	5 : $50 \pm L/20 \mu$							maßstäbe	{	normale Arbeiten
	6 : $100 \pm L/10 \mu$									

7 : $200 \pm L/5 \mu$

Diesen müßten sich auch die Vorschriften für Schieblehren sinngemäß anschließen. Eine Bestimmung der reinen Teilungsfehler kann auf dem Longitudinal Komparator durch Vergleich mit einem genauen Maßstab erfolgen. Derartige

Einrichtungen werden aber in den meisten Fabriken kaum vorhanden sein, auch ist die Durchführung einer solchen Messung sehr zeitraubend.

Ferner sind die Forderungen an die Schiene wohl etwas zu sehr ins Einzelne gehend. Für den Hersteller sind sie zwar unbedingt notwendig, für den Gebraucher aber wohl überflüssig, da daraus doch nicht ohne weiteres zu ersehen ist, welche Meßgenauigkeit damit (ohne Berücksichtigung der Einflüsse von Temperatur und Meßdruck) zu erzielen ist. Die Prüfung einer Schiebellehre würde sehr umständlich werden.

Es wäre auch zu bedenken, worauf einer der Einsprüche aufmerksam macht, daß durch die Vorschriften für die Schiene die Weiterentwicklung der Schiebellehre gehemmt werden könnte. Danach wäre es z. B. durchaus denkbar, daß man die durch den Meßdruck eintretende Durchbiegung der Schiene — namentlich bei großen Längen — durch eine entsprechende Gestaltung der Teilung oder Führung auszugleichen sucht, um eine größere Meßgenauigkeit zu erhalten.

Völlig in Übereinstimmung mit diesen Ausführungen werden schon seit Jahren in dem meiner Leitung unterstehenden Institut für Meßtechnik an der Technischen Hochschule Dresden Schiebellehren so geprüft, daß damit eine Reihe von Parallelendmaßen ausgemessen und dadurch die Meßgenauigkeit festgestellt wird. Dies dürfte auch für Gebraucher von Schiebellehren der bequemste Weg sein, um die Meßgenauigkeit zu bestimmen, bzw. zu ermitteln, ob die aufgestellten Vorschriften innegehalten sind.

Mit Ausnahme einer Schiebellehre bestanden Schiene und Schnabel aus einem Stück.

4. Strichdicke. Die Strichdicken wurden mit einem Brillen-Mikroskop ermittelt; sie bewegten sich in folgenden Grenzen:

Nonius	Beobachtet	Vorschlag
1/10	90 bis 200	120 bis 200 μ ,
1/20	100 bis 110	80 bis 120 μ ,
1/50	80 bis 110	50 bis 80 μ ,
1/25	40 bis 80	μ .

Sie sind beim 1/10-Nonius z. T. etwas zu gering beim 1/50-Nonius dagegen, für die Ausnutzung der Ablesbarkeit auf 20 μ , entschieden zu grob, weshalb nebenstehende Vorschläge gemacht werden, die ohne Weiteres innewohnen. Unbedingt notwendig wäre, daß Teilungs- und Noniusstriche möglichst angenähert gleiche Dicken hätten, da durch derartige Unterschiede, wie sie bei Nr. 1 und 2 beobachtet wurden, die Ablesung unnötig erschwert wird. Ferner wäre notwendig, daß die Noniusstriche bis zur Kante gleichmäßige Dicke aufwiesen und nicht tropfenförmig verbreitert endeten.

5. Teilung der Schiene. Die eigentlichen Teilungsfehler wurden nur bei einer Schiebellehre (Nr. 14) untersucht und zwar nach der Methode des Durchschiebens¹⁾ durch Vergleich mit einem Strichmaßstab auf dem Longitudinal-Kom-

Nr.	No- nius	Teilungs- länge			Schieber- länge			Schnabel- länge			Strich- dicke		Größt. Fehl. ²⁾	Gr. Differ. der Noniusmess.	Mögliche Darstellung d.		Mögliche Darstellung d.		Ebeneheit der		Unparallelität der		Unparallelität 1 Schienenend.		Rechter Wkl. Schienen-schn.		Ebeneheit des Schnab.		Unparallelität d. Schnabel ¹⁾		Aufbiegung der Enden für 1 kg.		Schieber fest lose		Anmerk. fest lose kg u
		mm	mm	mm	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ			μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	
1	1/10	250	42	67	200	120	-15	+26	-28	16	17	+ L/10	45	+ L/10	20	+ L	20	48	+ L	20	4	11	12	29		30	-2	2	6	1,5					-1
2		200	54	64	200	120	-60	+50	-82	60	44	+ L/10	126	+ L/10	47	+ L	20	129	+ L	20	15	23	9	14		23	-0,5	2,5	3,5	4,5					-12
3 ¹⁾		120	40	35	190	100	+2	+38	+26	7	27	+ L/10	53	+ L/10	34	+ L	20	60	+ L	20			17	6	6	16		2	6						
4		200	47	68	200	100	-7	+32	-35	25	30	+ L/10	65	+ L/10	31	+ L	20	66	+ L	20	5	7	6	9	15	20	-3	3	4	4	25	0,6	-1		
5		200	58	64	140	100	+4	-11	+12	20	4	+ L/10	16	+ L/10	8	+ L	20	20	+ L	20	10	7	8	7	6	13	+0	7	1	7	25	34	0,2	-3	
6		250	49	77	140	80	+17	-27	-16	8	9	+ L/10	25	+ L/10	20	+ L	20	36	+ L	20	4	9	7	13	6	11	+0	4	2	2,5	40	110	0,8	+38	
7		250	48	78	130	100	-30	+27	-50	31	21	+ L/10	71	+ L/10	25	+ L	20	75	+ L	20	2,5	13	13	6	8	+4	3,5	7	12	40	105	0,2	-33		
8		250	59	80	110	110	-24	+22	-31	9	11	+ L/10	42	+ L/10	13	+ L	20	44	+ L	20	5	8	7	15	5	6	+2	3	6	4	25	28	1,0	+24	
9		250	59	80	130	90	-8	+11	-17	9	0	+ L/10	17	+ L/10	3	+ L	20	20	+ L	20	4	10	14	7	5	3	+1	2,5	2	4	25	28	0,85	+8	
10		160	51	42	110	130	-5	-19	-21	10	13	+ L/10	34	+ L/10	15	+ L	20	36	+ L	20	2	8	5	9	8	10	+1	2	1,5	2,5	11		1,75		
11		320	70	100	150	150	-6	+24	-23	7	15	+ L/10	38	+ L/10	19	+ L	20	42	+ L	20	3,5	6	10	13	4	6	+0	3	2	16	26	29	0,25	-13	
12	1/20	180	50	55	100	100	+10	+17	+15	13	+ L/20	28	+ L/20	16	+ L	50	31	+ L	50	2	5	14	8	7	7	+1	0,5	1	2,5	12		0,0			
13		160	57	49	110	110	+7	+11	+13	7	+ L/20	20	+ L/20	9	+ L	50	22	+ L	50	4	3	1,5	9	5	2	+3	1,5	2,5	0,5	14		0,75	-12		
14	1/50	250	64	60	80	80	+2	+7	+7	5	+ L/50	12	+ L/50	6	+ L	100	13	+ L	100	3	4	2	9	8	3	+1	0,7	1	3,5	18		0,2	-1		
15		250	76	46	110	110	+4	-18	+18	13	+ L/50	31	+ L/50	15	+ L	100	33	+ L	100	4	8	9	10	10	8	+2	2	1	1,5	6	5	0,75	-2		
16		200	55	51	90	90	-10	+22	+41	22	+ L/50	63	+ L/50	23	+ L	100	64	+ L	100	9	7	11	8	8	7	+2	7	2	4	23	28	0,15	+7		
17	1/25 ¹⁾	200	40	38	70	70	+15	+11	+33	8	+ L/50	41	+ L/50							6	6	11	7	8	20	+2	1	1,5	1	5	15	1,5	+8		
18		200	32	45	80	40	+16	-17	+27	16	+ L/50	43	+ L/50							5	10	7	11	10	5	+1	1	1	1	10	12	0,75	+11		
19		250	54	77	80	80	-6	+11	-25	10	+ L/50	35	+ L/50							4	10	7	17		15	-2,5	1,5	2	4				+2		

¹⁾ 1/2 mm-Teilung. ²⁾ Das Vorzeichen soll andeuten, daß die Fehler hauptsächlich nach der betr. Seite liegen. ³⁾ Die Messungen ließen sich z. T. wegen zu schmaler Kaale nicht ausführen. ⁴⁾ Bei einem Meßdruck von 750 gr. ⁵⁾ Schieber verrutscht. ⁶⁾ Ohne Nullpunkt-Korrektion.

3. Messungen an Schiebellehren. Um zu sehen, welche Meßgenauigkeiten mit handelsüblichen Schiebellehren zu erreichen sind, wurden 19 Stück von verschiedenen Firmen untersucht. Gleichzeitig wurden bei diesen auch die übrigen in dem Normentwurf aufgestellten Forderungen kontrolliert, um einen Überblick über die Güte der sonstigen Ausführung zu erhalten. Die näheren zur Kennzeichnung der Prüflinge nötigen Angaben sind aus der Tabelle zu entnehmen. Danach betragen die Teilungslängen 160 bis 320 mm und haben 11 Schiebellehren 1/10-, 2 Stück 1/20-, 3 Stück 1/50- und weitere 3 Lehren 1/25-Nonius (letzteren bei 1/2 mm-Teilung). Diese sollen nicht weiter erörtert werden, da der Normentwurf Teilungen mit 1/2 mm ausschließen will, wohl sehr mit Recht, da diese die Beobachtungen nur erschweren, ohne sonst Vorteile zu bieten. Auf fallend kurz (nur 32 mm) ist die Schieberlänge bei Nr. 18, auch noch knapp (40 mm) bei Nr. 1, 3 und 17. Sonst kann man im Durchschnitt mit folgenden Schieber- und Schnabel-Längen rechnen:

Teilungslänge	Schieberlänge	Schnabellänge
200	50	60 mm
250	60	75 mm
300	70	100 mm

parator, in Intervallen von 10 mm, bis zur Größtlänge von 200 mm. Die Einstellfehler bei einem Strich der Schiebellehre betrugen maximal $\pm 2 \mu$, die Meßgenauigkeit ist aber infolge der Mittelwertbildung erheblich größer und auf Grund der nachstehend mitgeteilten Ergebnisse auf etwa $\pm 1 \mu$ anzusetzen.

Für den Vergleichsmaßstab ergab sich (auf 200 mm Länge) eine Gesamtkorrektion von $+9,80 \mu$. Diese wurde auch unmittelbar bestimmt indem an eine Endmaßkombination von 199 mm zwei Stücke angesprengt wurden, die auf der Oberfläche je einen Strich trugen, deren Abstand voneinander, im angesprengten Zustande, 1 mm $+1,5 \mu$ betrug (nach Messung der Firma Max Hildebrand in Freiberg, wofür ihr auch an dieser Stelle verbindlichst gedankt sei), so daß ein Strichmaßstab von 200 mm $+1,5 \mu$ entstand, mit dem der zur Messung benutzte Maßstab verglichen wurde. Dabei ergab sich die Korrektion seiner Gesamtlänge, in sehr guter Übereinstimmung mit dem vorher ermittelten Werte, zu $+10,0 \mu$. Verteilt man diesen gleichmäßig auf die Meßlänge von 200 mm, so bleiben für den Vergleichsmaßstab innere Fehler von $-6,2$ bis $+4,4 \mu$.

¹⁾ Näheres s. K. Scheel, Grundlagen der praktischen Metrologie, Braunschweig 1911, S. 32 ff.

Die Korrekturen für die Schieblehre sind in Abb. 1 (ausgezogene Kurve) eingetragen. Während sie für die Gesamtlänge von 200 mm nur -1μ ausmachen, erreichen sie an anderen Stellen Werte von $-1,3$ bis $+5,8\mu$. Diese Teilung ist als sehr gut zu bezeichnen. Sie wurde ferner an einigen Stellen mit Strichmaßen verglichen, die in der vorher beschriebenen Weise aus Endmaßen zusammengesetzt waren; die Ergebnisse dieser Messungen sind in Abb. 1 durch (doppelte) Kreise bezeichnet. Sie weichen von den

man die für die Meßgenauigkeit maßgebende Summe der Fehler erhält. Diese bezieht sich aber auf die Hauptteilung allein; für die Gesamtkorrekturen kommen dazu noch die Teilungsfehler des Nonius. Die etwaige Abweichung des Nullstriches der Hauptteilung von seiner richtigen Lage ist stets berücksichtigt, indem hierfür die Korrektur stets gleich 0 gesetzt wurde. Nach der Tabelle beträgt sie -60 bis $+17\mu$ und liegt bei 12 Schieblehren zwischen $\pm 10\mu$.

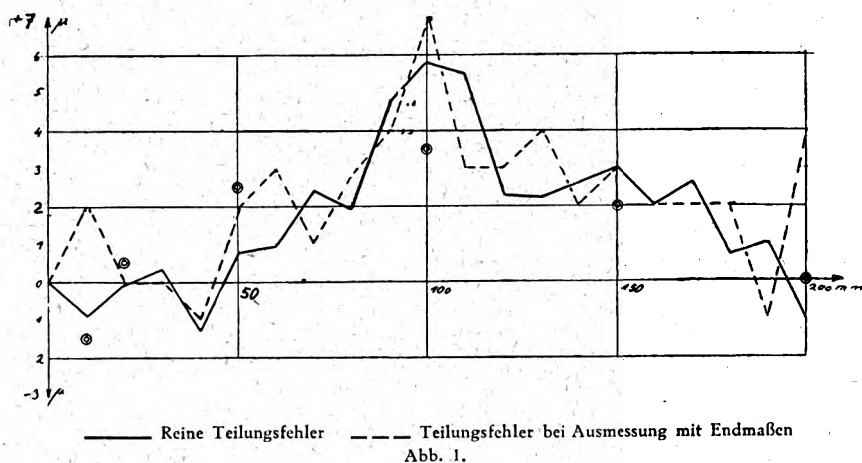


Abb. 1.

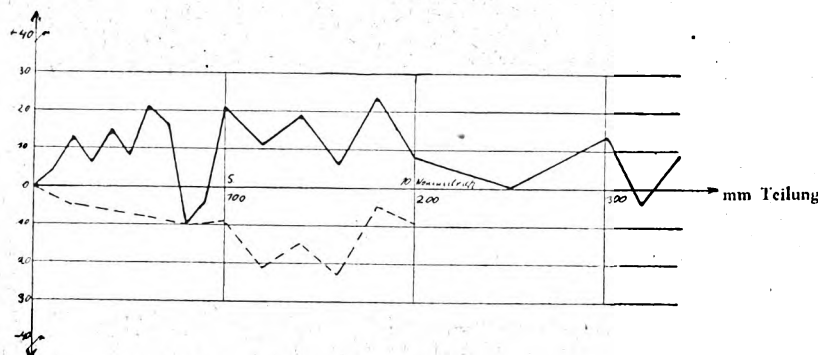


Abb. 2.

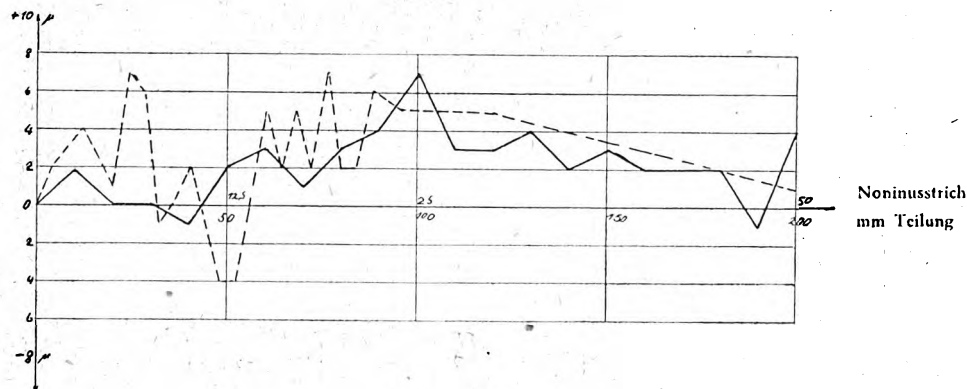


Abb. 3.

nach der Durchschiebemethode erhaltenen um höchstens 2μ ab, so daß man, wie vorher angegeben, mit einem Größtfehler von $\pm 1\mu$ gegen das Mittel rechnen kann.

6. Teilung (gesamte Meßfehler ohne Noniusfehler). Mit allen Schieblehren wurden um je 10 mm abgestufte Endmaße ausgemessen. Sie wurden etwa in die Mitte der Schnäbel gelegt, so daß ihre 9 mm-Kanten parallel dazu standen. Die Abstände des Nullstriches des Nonius von dem betreffenden Strich der Hauptteilung wurden gleichfalls mittels eines Brinell-Mikroskops mit 8- bis 15facher Vergrößerung bestimmt. Man ermittelt so nicht die reinen Teilungsfehler, vielmehr gehen darin auch die Einflüsse der Verkipfung des Schiebers (infolge Unebenheit der Führung, Unparallelität der Hochkanten, Lage und Unparallelität der Flachseiten), ferner die Einflüsse der Unebenheit und Unparallelität der Meßflächen der Schnäbel, sowie der Lage des festen Schnabels zur Schiene mit ein, so daß

Die Korrekturen der Noniusstriche wurden gleichfalls durch Ausmessung entsprechend abgestufter Endmaße ermittelt, wobei die (besonders durch Ausmessen von Endmaßen bestimmten) Korrekturen der entsprechenden Striche der Hauptteilung berücksichtigt wurden. Da in diesen die übrigen Einflüsse mit enthalten sind, bestimmt man so angenähert die reinen Teilungsfehler des Nonius, vorausgesetzt allerdings, daß die Führung an der Schiene und am Schieber nicht so schlecht ist, daß die Kippung des Schlittens bei wiederholten Einstellungen verschiedene Werte annimmt. Diese wurden ferner bei den 11 Schieblehren mit 1/10-Nonius durch unmittelbare Messung mittels des Brinell-Mikroskops bestimmt, dessen Schraube vorher in dem benötigten Intervall von 5 bis 14 mm mit Strichendmaßen geeicht war (wobei sich Korrekturen bis -7μ ergeben hatten). Die größte Differenz zwischen den nach den beiden Methoden ermittelten Noniuskorrekturen beträgt bei guten Schieb-

lehren höchstens 10μ ; je schlechter aber die Schieblehre, besonders ihre Führung ist, um so größer werden auch die Unterschiede, wie namentlich bei Nr. 2, wo sie auf maximal 60μ steigen. Die Meßgenauigkeit litt z. T. sehr unter der schlechten Ausführung der Striche (verschiedenen Dicke und Unparallelität bei Hauptteilung und Nonius, Tropfenform an den Enden der Noniusstriche), ferner durch die Verkipfung der Endmaße wegen zu geringer Breite der Schnäbel und schließlich durch den Meßdruck, da die Schieber sehr verschieden gingen. Im allgemeinen betrugen deshalb die Unterschiede wiederholter Einstellungen bei den Schieblehren mit 1/10-Nonius etwa 10μ , doch kamen gelegentlich hier auch größere Ausreißer vor. Dadurch sowie aus den vorher angegebenen Gründen, sind die Abweichungen zwischen den Ergebnissen der beiden verschiedenen Arten der Noniusmessung durchaus erklärt.

Es wurde nun versucht, die gefundenen Korrekturen in der Form $a + L/b$ darzustellen, und zwar für die Teilung allein, da sich bei den Nonien keine ausgesprochenen fortschreitenden Fehler zeigten. Dabei wurden für

$$1/10\text{-Nonius } b = 10 \text{ und } 20$$

$$1/20\text{-Nonius } b = 20 \text{ und } 50$$

$$1/50\text{-Nonius } b = 50 \text{ und } 100$$

gewählt. Zu dem sich dabei ergebenden konstanten Gliede a muß man dann noch die Noniusfehler schlagen, um die Gesamtkorrektur zu erhalten. Für diese ergeben sich bei

$$1/10\text{-Nonius: } 17 + L/10 \text{ bis } 126 + L/10$$

$$\text{bzw. } 20 + L/20 \text{ bis } 129 + L/20 \mu,$$

$$1/20\text{-Nonius: } 20 + L/20 \text{ bis } 28 + L/20$$

$$\text{bzw. } 22 + L/50 \text{ bis } 31 + L/50 \mu,$$

$$1/50\text{-Nonius: } 12 + L/50 \text{ bis } 63 + L/50$$

$$\text{bzw. } 13 + L/100 \text{ bis } 64 + L/100 \mu.$$

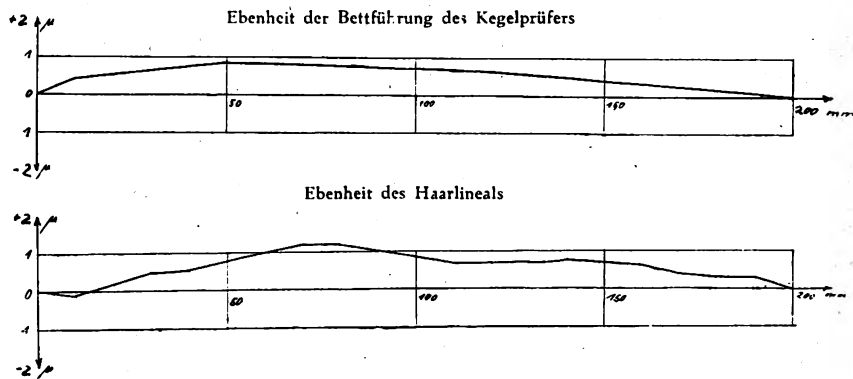


Abb. 4.

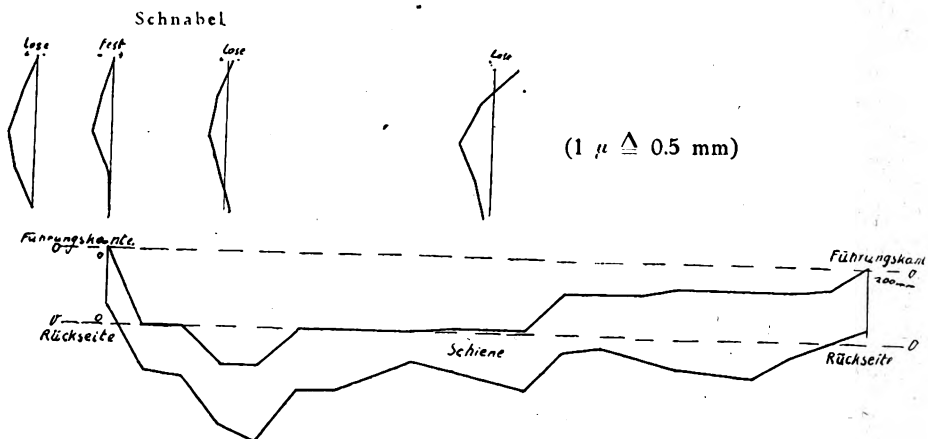


Abb. 5

Da indessen für die Praxis nur die erste Methode der Noniusmessung in Frage kommt (falls man es nicht vorzieht, zugleich die Fehler von Hauptteilung und Nonius — in dem vorher erörterten Sinne —, also für die Noniusstriche ohne Berücksichtigung der Fehler der Hauptteilung zu bestimmen), sind in die Tabelle nur die mit jener erhaltenen Werte aufgenommen. Sie enthält ferner die (sogenannten) größten Teilungsfehler, wobei das Vorzeichen anzuzeigen soll, daß die Korrekturen hauptsächlich nach der betreffenden Seite liegen. Als Beispiel für eine durchschnittliche Lehre mit 1/10-Nonius (Nr. 11) und für eine sehr gute Lehre mit 1/50-Nonius (Nr. 14) sind die Beobachtungsergebnisse in Abb. 2 und 3 wiedergegeben, wobei die ausgezogene Kurve für die Korrekturen der Hauptteilung (einschl. sonstiger Einflüsse), die gestrichelte für die des Nonius allein gilt. Beim Vergleich ist darauf zu achten, daß die Ordinaten Maßstäbe in den beiden Abbildungen verschieden gewählt wurden. Die Kurve der (sogenannten) Teilungsfehler von Nr. 14 ist auch (gestrichelt) in Abb. 1 eingetragen, um sie unmittelbar mit der der reinen Teilungskorrekturen vergleichen zu können. Wie man sieht, stimmen die beiden Kurven recht gut miteinander überein (der größte Unterschied beträgt nur 3μ) und steigt nur am Ende, wo eine etwaige Verkipfung der Endmaße sich stärker bemerkbar macht, auf 5μ , ein Beweis für die außerordentliche Güte der Führung und der Meßflächen.

Betrachtet man zunächst die Schieblehren mit 1/10-Nonius, so würden, mit einer Ausnahme (der wirklich recht schlechten Schieblehre Nr. 2), alle innerhalb der Bereiche $71 + L/10$ bzw. $75 + L/20\mu$ bleiben. Gibt man dazu noch einen gewissen Sicherheitszuschlag (da die Endmaße nur an einer Stelle des Schnabels gemessen wurden), der auch zugleich die Nullpunktswegung der neuen Schieblehre mit einschließen soll, so könnte man vorschlagen, daß die Abweichungen bei sachgemäßer Ausmessung von Parallelendmaßen innerhalb

$$100 + L/10 \text{ bzw. } 100 + L/20 \mu$$

bleiben müssen. Das konstante Glied würde der Ablesegenauigkeit des Nonius ($1/10$ mm) entsprechen, während das zweite Glied einen mit der Meßlänge wachsenden Zuschlag gibt. Die erste Form: $100 + L/10$ würde dem Vorschlag 6 für normale Werkstattmaßstäbe entsprechen. Auf Grund der Meßergebnisse würde man aber eben so gut mit dem zweiten Vorschlag: $100 + L/20\mu$ auskommen.

Wählt man analog beim 1/20-Nonius das konstante Glied gleich seiner Ablesegenauigkeit, also gleich 50μ , so sieht man, daß dann auch hierin ein ziemlicher Sicherheitszuschlag enthalten ist. Die Vorschrift: $50 + L/20\mu$ würde dem neuen Vorschlag 5 für Werkstattmaßstäbe für feine Arbeiten entsprechen, doch lägen auch bei Wahl von $50 + L/50\mu$ keine Schwierigkeiten vor.

Ebenso müßte man beim 1/50-Nonius das konstante Glied gleich 20μ nehmen. Von den 3 untersuchten Schieb-
lehren genügt aber dann nur Nr. 14 der Bedingungen. Bei
Nr. 15 war nur eine Gesamtgenauigkeit von $35 \pm L/50$ er-
strebt; sie muß also füglich außer Betracht bleiben. Nr. 17
macht im Ganzen mehr den Eindruck einer Schieb-
lehre mit 1/10 Nonius, der nur der bequemeren Ablesung halber als
erweiterter Nonius mit dem Modul 5 ausgeführt ist und
dann eine weitere Unterteilung erhalten hat. Somit bleibt
als maßgebend allein die Schieb-
lehre Nr. 14 übrig, die sehr
gut den Bedingungen

$$20 \pm L/50 \text{ bzw. } 20 \pm L/100\mu$$

entspricht, von denen die erste mit dem Vorschlag 4 für
Werkstattmaßstäbe für genaue Arbeiten übereinstimmt.

Somit wären folgende Vorschläge für die zulässigen
Abweichungen beim Ausmessen von Parallelendmaßen zu
machen:

bei 1/10-Nonius:	$100 \pm L/10\mu$ oder	$100 \pm L/20\mu$,
1/20-Nonius:	$50 \pm L/20\mu$	$50 \pm L/50\mu$,
1/50-Nonius:	$20 \pm L/50\mu$	$20 \pm L/100\mu$.

Des Einflusses des Nonius, der Führungen usw. wegen
müssen die Teilungen selbstverständlich mit größerer Ge-
nauigkeit, etwa der nächsthöheren, also nach Nr. 5, 4,
bzw. 3 der Vorschläge für Strichmaße ausgeführt werden.

7. Führungs- und Rückenkannte. Die Ebenheit der Füh-
rungskante wurde a) bei Nr. 1, 2 und 19 mit dem Faden-
lineal von Zeiss,²⁾ b) bei Nr. 4 bis 8, 11, 14, 15, 17 mit
dem Fortuna-Kegelprüfer, c) bei Nr. 4 bis 18 außerdem
mittels Haarlineals und Endmaßen bestimmt. Für die
freundliche Ueberlassung des Fadenlineals sei der Firma
Zeiss auch an dieser Stelle verbindlichst gedankt.

Die Führung des Kegelprüfers wurde durch Ausmessen
einer Planplatte von 60 mm Durchmesser unter überlappen-
dem Anschließen durchgeführt. Sie ist nach Abb. 4 auf der
Strecke 200 bis 50 mm als praktisch völlig eben zu be-
zeichnen, nur in den letzten 50 mm tritt ein Abfall um
knapp 1μ auf (zieht man die Schlußlinie parallel zur Ver-
bindungsline der Punkte 0—200), so beträgt die Unebenheit
 $\pm 0,4\mu$. Mit dem Kegelprüfer wurde auch das zur Methode
c) benötigte Haarlineal auf 200 mm Länge untersucht; seine
Unebenheit beträgt nach Abb. 4 $\pm 0,6\mu$.

Die nach den Methoden b) und c) erhaltenen Werte
(mit a) war kein Vergleich möglich da die betreffende
Schieblehren für Untersuchung nach b) und c) nicht mehr
zur Verfügung standen) stimmten gut miteinander überein,
die Abweichungen von dem (in der Tabelle eingetragenen)
Mittel bleiben durchweg innerhalb $\pm 1\mu$.

Mit Ausnahme von Nr. 2, 5, 16 und 17 sind die Un-
ebenheiten kleiner als $\pm 5\mu$, bleiben also innerhalb der
Vorschriften nach DIN E 862 für Präzisionschieblehren
(Klasse A); die für Klasse B gegebenen Werte ($\pm 10\mu$)
werden nur einmal überschritten, von Nr. 2 (die auch sonst
außerhalb derselben bleibt).

Bei 11 Schieb-
lehren lag die Durchbiegung der Schiene
so, daß sie durch die vom Meßdruck verursachte Durch-
biegung verringert wurde.

Die Parallelität der Führungs- und Rückenkannte wurden
mittels eines Fühlhebels mit 2 Kugelmessstücken ermittelt;
sie bleibt, wie aus der Tabelle folgt, stets innerhalb $\pm 20\mu$,
und erreicht bei 12 Lehren höchstens $\pm 10\mu$. Indem man
das Profil der Führungsschiene und davon ausgehend die
Ergebnisse der Parallelitätsmessung einträgt erhält man
auch das Profil der Rückenfläche; ihre Unebenheiten sind
fast durchweg größer als die der Führungskante. Für
2 Lehren eine sehr schlechte (Nr. 2) und eine gut-durch-
schnittliche (Nr. 11) sind die Profile der Führungs- und der
Rückenfläche, sowie ihre gegenseitige Lage aus Abb. 5 und
6 zu ersehen.

Auf dieselbe Weise wurde auch die Parallelität der
Hochkanten in Richtung senkrecht zur Teilung festgestellt.
Die Abweichungen davon bleiben, mit Ausnahme von Nr. 4,
innerhalb $\pm 10\mu$.

8. Winkel: Hochkante-Flachkante. Es wurde versucht,
diesen Winkel mittels des optischen Winkelmessers zu be-
stimmen. Infolge der Schmalheit der Hochkanten und ihrer
Abrundungen (in Richtung senkrecht zur Teilung) ergaben
sich aber Meßfehler bis zu 30 Min., so daß von der Be-
stimmung abgesehen werden mußte.

9. Flachseiten. Ihre Parallelität wurde genau so wie die
der Hochkanten in Richtung der Teilung und senkrecht dazu

bestimmt. Sie ist gelegentlich sogar besser als die der
Hochkanten, doch dürfte es sich hierbei wohl um eine Zu-
fallserscheinung handeln. In Richtung der Teilung bleibt sie
bei 11 Schieb-
lehren innerhalb $\pm 10\mu$, während der Betrag
von $\pm 20\mu$ nur einmal überschritten wird. Verschiedent-
lich wurde ein ausgesprochen keilförmiger Verlauf be-
obachtet.

Es wurde auch versucht, die Ebenheit der Flachseiten
auf dem Kegelprüfer zu bestimmen. Da sie jedoch fast
durchweg stark rund waren, ließ sich keine einwandfreie
Auflage erzielen, wodurch die Meßgenauigkeit bis 40μ
schwankte. Da die Ebenheit der Flachseiten nur eine unter-
geordnete Rolle spielt, wurde von ihrer Messung Abstand ge-
nommen.

10. Die Lage des festen Schnabels zur Führung wurde
mittels des optischen Winkelmessers mit einer Genauigkeit
von 2 bis 3 Min bestimmt. Die gefundenen Werte liegen
(s. Tabelle) fast durchweg innerhalb der Meßgenauigkeit und
erreichen höchstens 4 Min.

Eine Schiefstellung (Abweichung von 90° um 4 Min)
bewirkt, daß man den Prüfling (Länge L) in seiner Projek-
tion mißt. Der dadurch verursachte Fehler ist $\frac{1}{2} \cdot L \cdot \varphi^2$,
macht also selbst bei $\varphi = 5$ Min und $L = 500$ mm nur
etwa $\frac{1}{2}\mu$ aus, so daß in dieser Beziehung die Vorschriften
von DIN E 862 wohl etwas übertrieben sind.

11. Meßflächen der Schnäbel. Sie wurden für Nr. 1,
2 und 19 wieder mit dem Fadenlineal bestimmt. Bei den
übrigen Schieb-
lehren wurde mittels eines Innenfühlhebels
der Abstand gegen ein angenähert parallel dazu aus-
gerichtetes gut ebenes Stück gemessen, dessen Unebenheit
vorher mit dem Kegelprüfer zu $\pm 1\mu$ ermittelt war (nur
ein Ende fiel um 5μ ab) und in Rechnung gesetzt wurde.
Der bewegliche Schnabel wurde auf dem Kegelprüfer unter-
sucht.

Die Unebenheiten der Meßfläche des festen Schnabels
bleiben bei 4 Lehren innerhalb $\pm 1\mu$, für weitere 6 Stück
innerhalb $\pm 2\mu$ und überschreiten nie $\pm 7\mu$. Dies gilt
auch für den beweglichen Schnabel, bei dem 5 Stück inner-
halb $\pm 1\mu$, und weitere 6 Stück innerhalb $\pm 2\mu$ bleiben.
In Abb. 5 und 6 sind die Profile der Meßfläche des festen
Schnabels und links daneben für den beweglichen
für die schon erwähnte Lehre Nr. 2 (die aber
in dieser Beziehung zum guten Durchschnitt gehört) und
für die (etwa ebenso zu klassifizierende) Lehre Nr. 11 ein-
gezeichnet.

Die Parallelität der Schnäbel wurde bei Nr. 1, 2 und
19 in etwa 30 und 100 mm Abstand mittels des Wagerecht-
Optimeters mit Innenmeßeinrichtung, bei den übrigen mittels
eines Innenfühlhebels in 20 mm Abstand ermittelt. Hierbei
tritt, wie namentlich aus Abb. 6 (rechtes Schnabelbild) zu
ersehen, eine deutliche Aufbiegung und auch eine Verkip-
pung des Schlittens durch den Meßdruck des Fühlhebels
(von etwa 700 g) ein. Infolgedessen scheinen die in der
Tabelle mitgeteilten Werte nur wenig über die Unparallelität
auszusagen.

Im nicht angedrückten Zustande verlief der Lichtspalt
zwischen den Meßflächen der Schnäbel meist keilförmig,
mit dem Keilscheitel nach den Schnabelenden zu, so daß
durch den Meßdruck die Parallelstellung verbessert wurde.
Welcher Druck dafür anzuwenden ist, läßt sich nur schwer
angeben; man könnte an den Druck denken, bei dem der
Schieber zu rutschen beginnt, und der zu 0,7 bis 1 kg fest-
gestellt wurde. Andererseits ergab sich der beim Messen
ausgeübte Druck (mit einem Federdynamometer gemessen)
zu 700 ± 200 g. Danach sollte man verlangen, daß der
Lichtspalt bei einem Meßdruck verschwindet, der zufällig
mit dem des vorher benutzten Innenfühlhebels überein-
stimmt.

Es wurden deshalb die Aufbiegungen an den Enden der
Schnäbel für 1 kg und 2 kg bei festgezogenem und bei
losem Schieber mittels Innenfühlhebels gemessen und aus
den Parallelitätsmessungen daraufhin der Druck berechnet,
bei dem die Schnäbel parallel stehen, also der Lichtspalt
verschwinden würde. Diese Werte sind in die vorletzte Spalte
der Tabelle eingetragen. Sie schwanken stark, einmal tritt so
gar ein negativer Druck auf, d. h. die Schnäbel bilden im
unbeanspruchten Zustande einen nach den Enden hin offe-
nen Keil. Im Mittel ergibt sich aber auch hier ein Druck von
etwa 700 g.

Man müßte also die Parallelitätsbedingung, falls man
sie aufrecht erhalten will, noch dahin präzisieren, daß der
Lichtspalt bei einem Meßdruck von etwa $3/4$ kg ver-
schwindet.

²⁾ O. Mackensen, Werkstattstechnik, 20, 526, 1926.

12. Innenschnäbel. Der Abstand der Meßflächen der Innenschnäbel wurde mittels Schraubenmikrometers bestimmt. Er betrug mit einer Ausnahme stets 10 mm. Wegen der allmählich eintretenden Abnutzung sollten die Abweichungen von diesem Sollmaß möglichst nur nach der positiven Seite liegen, was auch bei 11 Lehren erfüllt ist. Sie gehen im übrigen bis zu $42\ \mu$ bei 1/10-Nonius und bis $7\ \mu$ bei 1/50-Nonius, so daß die Vorschriften von DIN E 862 im allgemeinen erfüllt sind.

13. Bemerkungen zum neuen Normenvorschlag. Auf Grund der eingangs angestellten Betrachtungen und der ausgeführten Messungen könnte man zu nachfolgendem Normenvorschlag kommen. Hauptsache ist darin die Festsetzung der zulässigen Abweichungen beim sachgemäßen Ausmessen von Parallelendmaßen. Zweckmäßig wird man dabei die Nullpunktskorrektur der neuen Lehren mit einschließen, sollte aber außerdem noch eine Festsetzung für ihren zulässigen Größtwert treffen, damit nicht zufällig größere (sogenannte) Teilungsfehler dadurch ausgeglichen werden, die sich dann bei (infolge der Abnutzung) nachgearbeiteten Schieblehren störend bemerkbar machen würden. Außerdem ist die Nullpunktskorrektur stets sehr leicht zu bestimmen und läßt sich im Notfalle auch in Rechnung setzen. Zweckmäßig wird man dafür nur negative Korrek-

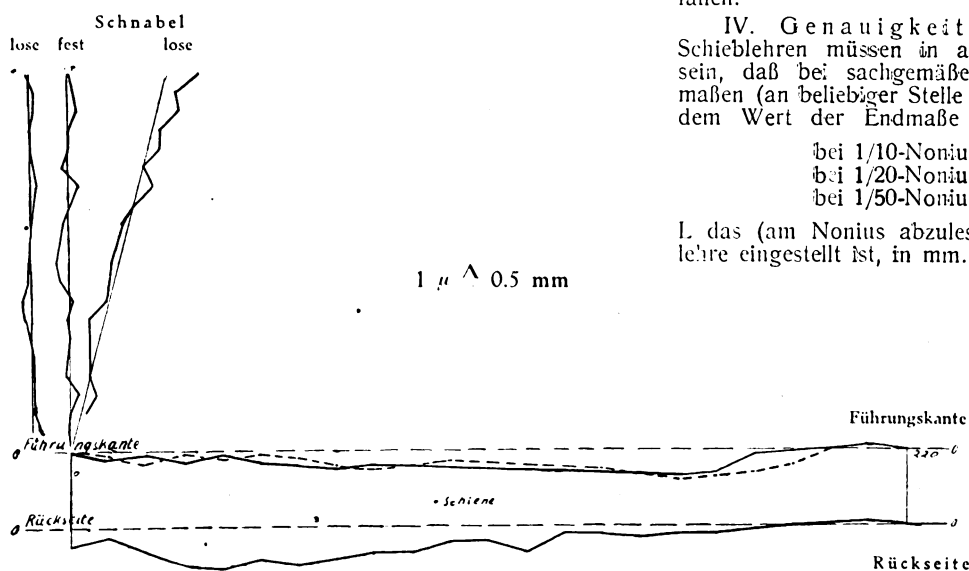


Abb. 6.

turen zulassen, also verlangen, daß bei aneinander geschobenen Schnäbeln der Nullstrich des Nonius über den Nullstrich der Hauptteilung hinaus auf der Teilung liegt, also eine positive Abweichung gibt. Aus demselben Grunde wäre auch bei den Innenschnäbeln nur ein Ueberschreiten des Sollwertes zuzulassen.

Eine zweite Frage ist, ob man noch besondere Forderungen für die Ebenheit und Parallelität der Meßflächen der Schnäbel aufstellen muß. Letzteres dürfte nicht unbedingt nötig sein, da man ja das Ausmessen der Endmaße an verschiedenen Stellen der Schnäbel vornehmen kann. Dies ist aber langwierig, während sich die Beobachtung des Lichtspaltes sehr rasch und mit großer Genauigkeit vornehmen läßt.

Dagegen dürften Festsetzungen für die Ebenheit doch notwendig sein, um nicht beim Messen von Zylindern u. ä. wesentliche andere Ergebnisse als beim Ausmessen von Endmaßen zu erhalten, die ihrer Breite von 9 mm wegen leicht kleine Vertiefungen überbrücken. Es genügt hier, die Ebenheit eines Schnäbels zu kontrollieren, da die des anderen bereits durch die Festsetzungen für die Parallelität der Meßflächen erfaßt ist. Der leichteren Durchführung wegen wird man die Bestimmung der Ebenheit an dem beweglichen Schnäbel vornehmen.

Die von einer Seite gewünschten Angaben über die sichtbaren Strichlängen sind durchweg abgelehnt.

Schließlich wäre zu bemerken, daß sich der Vorschlag nur auf Präzisionschieblehren beziehen soll, während gewöhnliche, billige Schieblehren nicht von der Normung zu erfassen wären.

14. Neuer Vorschlag für ein Normblatt über Schieblehren.

I. Werkstoff: Stahl, dessen Ausdehnung durch Wärme dem Wert $0,0115\ \text{mm}$ für $1\ \text{m}$ und 1°C möglichst nahe kommt.

II. Querschnitt. Rechteck oder sonst geeignete Form (Doppel-T) beliebiger Abmessungen.

III. Teilung in mm, engere Teilungen sind unzulässig. Nebenteilung in englischen Zoll ist für Sonderzwecke zulässig.

Ableseung durch Nonius (oder gleichartige Einrichtung) mit Ablesegenauigkeit auf 1/10, 1/20 oder 1/50 mm (Zollbruchteile entsprechend). Die Teilstriche der Hauptteilung und des Nonius sind scharfkantig, gerade und mit gleicher Dicke auszuführen.

Strichdicke

bei 1/10-Nonius	120 bis 200 μ ,
bei 1/20-Nonius	80 bis 120 μ ,
bei 1/50-Nonius	50 bis 80 μ .

Die Noniusteilung ist als Kantenteilung auszuführen. Die Teilungsfläche des Nonius ist so abzuschärfen, daß die Enden der Striche möglichst in die Ebene der Hauptteilung fallen.

IV. Genauigkeit der Schieblehren. Die Schieblehren müssen in allen ihren Teilen so ausgeführt sein, daß bei sachgemäßer Ausmessung von Parallelendmaßen (an beliebiger Stelle der Schnäbel) die Ergebnisse von dem Wert der Endmaße um nicht mehr abweichen als

bei 1/10-Nonius:	$\pm (100 + L/10)\ \mu$,
bei 1/20-Nonius:	$\pm (50 + L/20)\ \mu$,
bei 1/50-Nonius:	$\pm (20 + L/50)\ \mu$,

L das (am Nonius abzulesende) Maß, auf das die Schieblehre eingestellt ist, in mm.

Ferner darf bei aneinandergeschobenen Schnäbeln der Nullstrich des Nonius um nicht mehr als folgende Beträge im Sinne der wachsenden Teilung vom Nullstrich der Hauptteilung abstehen:

bei 1/10-Nonius:	20 μ ,
bei 1/20-Nonius:	10 μ ,
bei 1/50-Nonius:	5 μ .

V. Ausführung. Schiene und Meßschnäbel müssen bei Schieblehren mit 1/20- und 1/50-Nonius aus einem Stück gefertigt sein. Die Meßschnäbel müssen bei Schieblehren mit 1/10-Nonius mindestens an den Enden, bei solchen mit 1/20- und 1/50-Nonius auf die ganze Länge gehärtet und künstlich gealtert sein. Die Meßflächen der Schnäbel müssen

bei 1/10-Nonius auf	$\pm 10\ \mu$,
bei 1/20-Nonius auf	$\pm 5\ \mu$,
bei 1/50-Nonius auf	$\pm 2\ \mu$

eben sein. Sie müssen ferner soweit parallel zu einander sein, daß im aneinander geschobenen Zustande mit unbewaffnetem Auge kein Lichtspalt zwischen ihnen wahrzunehmen ist, auch nicht nach dem Anziehen der Klemmvorrichtung oder bei einseitigem Druck auf die Schieberführung.

Meßschnäbel für Innenmessungen. Der Abstand der Meßflächen an den Außenseiten der Meßschnäbel beträgt 10 mm mit einer zulässigen Abweichung von

bei 1/10-Nonius:	$\pm 50\ \mu$,
bei 1/20-Nonius:	$\pm 20\ \mu$,
bei 1/50-Nonius:	$\pm 10\ \mu$.

Bezugstemperatur 20°C .

Kalkspat als optisches Rohmaterial.

Von
Dr. Hans Schulz.

Obwohl heute eine große Zahl von Gläsern mit verschiedenen optischen Eigenschaften als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Linsen und Prismen zur Verfügung steht, ist es doch nicht möglich, von der Verwendung von Kristallen für bestimmte Zwecke ganz abzusehen, denn außer der Durchlässigkeit für Ultrarot und Ultraviolett, die manche Kristalle im Gegensatz zu normalen Gläsern in hervorragendem Maße zeigen, braucht man für die Polarisation des Lichtes die regelmäßige Doppelbrechung, die durch den Gitteraufbau der Kristallmoleküle selbst bedingt ist.

Wenn nun auch die optisch wichtigsten Kristalle Kalkspat, Quarz, Flußspat, Gips und Glimmer durchaus keine seltenen Mineralien sind, so sind sie doch nicht immer optisch einwandfrei und da ihre künstliche Herstellung bisher gar nicht oder nur in unzulänglicher Weise erfolgen kann, so ist man darauf angewiesen, diejenigen Fundstätten ausfindig zu machen, die genügend gleichmäßiges, homogenes Material liefern. Für Quarz besteht keine nennenswerte Schwierigkeit, denn sowohl in Brasilien, wie auch in Madagaskar und in Japan finden sich für normale Ansprüche hinreichend große Kristalle in ausreichender Menge, obwohl auch hier vollkommen fehlerfreie Stücke selten vorkommen und hoch bezahlt werden müssen. Auch Glimmer und Gips, die meist nur in kleinen Abmessungen gebraucht werden, sind nicht selten, dagegen ist die Beschaffung von gutem Flußspat und Kalkspat ein Problem, das man seit Jahren in verschiedenster Weise zu lösen sich bemüht hat.

Namentlich für Kalkspat hat die Beschaffungsfrage zeitweise ein recht ernsthaftes Gesicht gehabt. Solange die Doppelbrechung des Kalkspates ein Kuriosum war und Kalkspat nur zur gelegentlichen Demonstration dieser Erscheinung benutzt wurde, lieferte Island genug brauchbare Kristalle, die teils gelegentlich gefunden wurden, besonders gut aber im Tagebau in der Nähe von Helgustadir gefördert wurden. Als aber Kalkspat von etwa 1845 ab in größerer Menge für industriell verwendete Polarisationsapparate, für Konoskope, Polarisationsmikroskope und Demonstrationsapparate verschiedenster Art Verwendung fand, zeigte sich im Laufe der Jahre immer deutlicher, daß das isländische Vorkommen kaum in der Lage sein würde, allen Ansprüchen zu genügen. Feußner hat schon im Jahre 1884 darauf hingewiesen und versucht, anstelle des schon damals zeitweise knappen Materials Natronsalpeter zu verwenden, der in Form eines dünnen Blättchens zwischen zwei Glasprismen eingekittet werden sollte, wodurch der Nachteil der Wasserlöslichkeit dieses künstlich herstellbaren Kristalles praktisch nahezu unschädlich gemacht werden konnte. Ein nicht zu unterschätzender Vorteil des Natronsalpeters gegenüber dem Kalkspat ist darin zu erblicken, daß die Doppelbrechung des ersteren bedeutend größer ist, wodurch ein größeres polarisiertes Gesichtsfeld erzielt werden kann. Gerade in diesem Punkte dürfte eine Richtigstellung mancher übertriebenen Behauptungen sehr am Platze sein. Seit Beginn der rechnerischen Bestimmung der Daten der Polarisationsprismen ist das Bestreben nachweisbar, das polarisierte Gesichtsfeld der Analysatoren und Polarisatoren so groß als irgend möglich zu machen und den Wert eines solchen Prismas unmittelbar nach dieser Größe zu beurteilen. Dies ist aber grundfalsch, denn es kommt nur außerordentlich selten auf die Größe des Gesichtsfeldes, meist auf Gleichmäßigkeit der Verteilung der Schwingungsrichtungen und gute Beschaffenheit des durch ein Prisma betrachteten Bildes an. Für die meisten Zwecke, vor allem für die Verwendung der Prismen in Polarisationsapparaten zur Bestimmung der optischen Drehung, ist nur ein sehr kleines Gesichtsfeld erforderlich. Die untere Grenze ist bestimmt durch Länge und Durchmesser des Beobachtungsrohres, von denen erstere wegen der zur genauen Ablesung notwendigen Größe des Drehungswinkels recht beträchtlich gewählt werden muß (zwischen 100 und 600 mm), während der Durchmesser sehr klein bleiben muß, damit nicht zu große Flüssigkeitsmengen verbraucht werden (9–12 mm).

Die größte in Betracht kommende Strahlenneigung ist daher, da die Abschlußblenden der Rohre nur etwa 7 mm Durchmesser haben, mit 4° anzunehmen, so daß also schon

das kleinste bei Kalkspatprismen vorkommende Gesichtsfeld von 8° , wie es bei den sog. Glansen Prismen mit Luftzwischenlicht erzielt wird, vollkommen genügt und selbst für Konoskope und Mikroskope wird das bei Benutzung von Kalkspat erreichbare maximale Gesichtsfeld von 42° keine wesentlichen Nachteile bedeuten, meist sogar nicht nötig sein. Zu beachten ist nämlich, daß selbst bei den besten Konstruktionen die Schwingungsrichtungen des aus dem Prisma austretenden Lichtes mit der Neigung der Strahlen zur Prismenachse sich ändern und somit bei großem Gesichtsfeld an eine gleichmäßige Auslöschung nicht zu denken ist. Ferner tritt, wenn man die Polarisationsprismen als Tubusanalysatoren verwendet, ein starker Astigmatismus auf (Sorby'sches Phänomen), der dazu zwingt, die Prismen im parallelen Licht zu verwenden, also das Gesichtsfeld klein zu machen, um scharfe Bilder zu erhalten. Für Aufsatzanalysatoren ist ebenfalls die Größe des notwendigen Gesichtsfeldes nicht allzu beträchtlich, da die Austrittspupille bei dieser Anordnung meist im Prisma selbst liegt, um somit eine Beschränkung des Gesichtsfeldes durch die getrennte Lage der Pupillen unausbleiblich ist und höchstens durch möglichst kurzen Bau des Prismas und große lineare Öffnung ein günstiges Resultat erzielt werden kann. Im eigentlichen Polarisationsmikroskop wird der Analysator stets im Tubus angeordnet sein und ein Aufsatzanalysator stellt daher ein mehr oder weniger behelfsmäßiges Zubehörtel einer ursprünglich anderen Zwecken dienenden Apparatur dar, von denen man äußerste Leistungen nicht verlangen kann.

Man wird also sagen können, daß in allen Fällen, in denen Polarisationsprismen als hochwertige Meß- oder Reguliervorrichtungen in Frage kommen (von wenigen besonderen Anwendungen abgesehen), die Größe des Gesichtsfeldes in durchaus mäßigen Grenzen bleiben kann, die bei Verwendung von Kalkspat ohne weiteres eingehalten werden können, und daß in der Hauptsache der Durchmesser, die lineare Öffnung zu beachten ist, die für die erzielbare Helligkeit ausschlaggebend ist.

Soweit also die optischen Leistungen der Kalkspatpolarisatoren in Frage kommen, ist allen normalen Ansprüchen durchaus zu genügen und nur in Ausnahmefällen könnte die Verwendung von Natronsalpeter noch Vorteile bringen. Der Feußner'sche Gedanke, Kalkspat durch Natronsalpeter zu ersetzen, der neuerdings wieder von Stöber aufgenommen worden ist, könnte also nur dann eine größere Beachtung finden, wenn wirklich Kalkspatstücke von ausreichender Größe und Reinheit nicht mehr zu einem annehmbaren Preise zu beschaffen wären. Dann freilich würde Natronsalpeter als ein ziemlich vollwertiger Ersatz zu betrachten sein.

Daß die durch eine vorübergehende immerhin fühlbare Knappheit hervorgerufene Anregung Feußners recht interessante und nutzbringende Versuche über die Möglichkeit der künstlichen Züchtung von Kristallen verursacht hat, ist nicht zu leugnen. Wulff hat in einigen kleinen Schriften auf die Bedeutung der künstlichen Herstellung von Kristallen hingewiesen und gezeigt, daß es bei genügender Beachtung aller für den Kristallisationsvorgang wichtigen Einflüsse gelingt, in verhältnismäßig kurzer Zeit ziemlich große Kristalle herzustellen, und in späterer Zeit ist es auch gelungen, solche Kristalle nicht nur aus wässriger Lösung, sondern auch aus der Schmelze auszuscheiden.

Parallel mit diesen Versuchen der Herstellung von Ersatzmaterial gingen natürlich Nachforschungen nach anderen Fundstätten, die trotz der weiten Verbreitung des Kalkspates in der Erdkrinde zunächst erfolglos waren, vermutlich weil die in erster Linie interessierten Kreise trotz der des öfteren betonten Knappheit doch noch über genügende Reserven verfügten. Man darf nicht vergessen, daß der Jahresbedarf der ganzen Welt im Durchschnitt nur etwa 300–400 kg erstklassiger Spat ist, eine Menge, die zweifellos in Museen und im Privatbesitz noch zu finden ist. Mittleres Material wurde noch aus alten Lagern freigebracht, und auch in Island noch bis zum Ausbruch des Krieges gefördert, so daß wohl die Preise für guten Spat erheblich steigen konnten, manchmal auch reine Phantastepreise (bis zu 2000 Goldmark für das Kilo) verlangt, aber kaum bezahlt wurden, letzten Endes aber immer noch

genug Kalkspat aufgetrieben wurde, um alle notwendigen Apparate mit Kalkspatprismen ausrüsten zu können.

Die Untersuchung der isländischen Fundstätte durch Eirikson im Jahre 1919 hat freilich gezeigt, daß von dieser Stelle nichts mehr zu erwarten ist, da die Grube durch rücksichtslose Ausbeutung einerseits, immer kostspieliger werdende Förderung andererseits kaum noch merkliche Mengen zu liefern in der Lage ist. — Die Ausbeutung der Grube ist nur unter großen Schwierigkeiten während zweier Monate möglich gewesen und eine Einrichtung für weiteren Betrieb würde, wenn überhaupt daran gedacht werden sollte, so erhebliche Mittel erfordern, daß die Preise fast unerschwinglich sein würden.

Die systematischen Nachforschungen des amerikanischen Bureau of Mines haben gezeigt, daß in Nordamerika an zwei Stellen, bei Cedarville und bei Greyfountain, ausbeutungsfähige Vorkommen von Kalkspat vorhanden sind, die zwar nur einen geringen Prozentsatz hochwertiger Spats liefern, aber doch im allgemeinen eine für Durchschnittsware, vor allem für die Demonstrationsapparate genügende Qualität ergeben, wodurch die noch vorhandenen Bestände an gutem Material gestreckt werden könnten. Auch in Argentinien ist Doppelspat in optisch brauchbarer

Beschaffenheit gefunden worden und seit etwa 3—4 Jahren liefert Südafrika eine Ware, die dem isländischen Spat sehr nahe kommt, und schließlich ist noch der russische Spat zu erwähnen, der in der Jakutenrepublik in großen Mengen vorhanden ist. (Vgl. Notiz in Nr. 25 der DÖW 1927, nach der bereits 3200 kg vorhanden sind, d. h. Deckung des Bedarfs auf etwa 10 Jahre!) Nach den bisher vorliegenden Proben zu urteilen, ist die Qualität recht gut.

Von einem bedrohlichen Zustande bezüglich der Beschaffung von Kalkspat kann somit bei der heutigen Sachlage keineswegs gesprochen werden und eine Notwendigkeit zur Ausführung umfangreicher und kostspieliger Versuche zur Herstellung von Natronsalpeter als Ersatz für Kalkspat liegt nicht vor. Diese Feststellung erscheint um so wichtiger, als in den letzten Jahren häufig der Notstand hervorgehoben wurde, wodurch einerseits einer ungesunden Spekulation Vorschub geleistet wurde, andererseits aber auch teilweise recht erhebliche Beunruhigung hervorgerufen wurde, die dazu Anlaß gab, daß alle möglichen Aushilfsmittel geprüft wurden und manchmal auch auf Konstruktionen neuer Apparatypen verzichtet wurde, in der Annahme, daß es nicht möglich sein würde, die erforderlichen Kalkspatprismen zu beschaffen.

Fachliteratur

Fremdsprachliches Optisches Wörterbuch (deutsch, englisch, französisch, spanisch). Herausgegeben von K. Radicke; bearbeitet von W. Pietzsch. Teil III: Lupen und Lese gläser. 77 Seiten. Verlag R. Borkmann, Weimar. Ohne Jahreszahl (1927). M. 5.—

Für Wesen, Ziel und Bedeutung des Optischen Wörterbuches sei hier auf die Besprechungen für die beiden ersten Bände: Das Auge (ds. ZS. 33, 170, 1925) und: Die Brille (ds. ZS. 34, 132, 1926) verwiesen. Beiden schließt sich der jetzt erschienene dritte Band: Lupen und Lese gläser in gleicher Güte an, so daß auch dieser nur empfohlen werden kann. B.

Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. RKW-Veröffentlichung Nr. 2, Mechanische Energieleitung. Richtlinien für Wirtschaftlichkeitsuntersuchung. Im Auftrage und unter Mitarbeit des Ausschusses für mechanische Energieleitung beim Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (AWF), ausgearbeitet von F. Ebert und H. Hellmich. Bestellnummer AWF 211 beim Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin. 37 Seiten.

Daß in allen Betrieben durch Vermeidung unnötiger Verluste beträchtliche Summen jährlich erspart werden können, ist wohl inzwischen eine allgemeine Erkenntnis geworden. Die vorliegende RKW-Veröffentlichung befaßt sich mit den Verlusten durch mechanische Energieleitung, also von der Antriebsmaschine bis zur Arbeitsmaschine, etwa durch Transmission, Zahnradgetriebe usw. An verschiedenen Beispielen wird gezeigt, wie ungeheuer groß derartige Verluste selbst unter normalen Verhältnissen sein können und wie sie abzustellen sind. Ferner werden kurze Hinweise auf die Durchführung derartiger Untersuchungen gegeben. Von besonderer Überzeugung sind die Erfolge tatsächlich durchgeführter Messungen und Verbesserungen in zwei Betrieben. Jeder Betriebsleiter sollte sich an Hand des vorliegenden Büchleins mit diesen Fragen beschäftigen und dann durch Untersuchung und Abstellung der Verlustquellen in seinem Betriebe zur Hebung der Wirtschaftlichkeit beitragen. B.

Irvin H. Fullmer. Comparison of American, British, and German Standards for Metal Fits (Vergleich der amerikanischen, englischen und deutschen Passungen). Technol. Pap. Bur. of Stand. Nr. 344, S. 401—407, 1927.

Nach einer kurzen Beschreibung der 3 Fassungs-systeme werden sie in 2 Diagrammtafeln für Einheitsbohrung und Nulllinie als Begrenzungslinie einander gegenübergestellt. Die erste zeigt die relative Lage der Abmaße der Bohrungen und Wellen für Durchmesser von 0,2 bis 10 Zoll, die zweite Mindest- und Größtspiel für 1 und 10 Zoll Durchmesser. Angehängt ist eine Bibliographie, in der aber gerade die einschlägigen Veröffentlichungen aus der ZS. fehlen. (Feinmechanik 1, 498, 1922; ZS. f. Feinmech. u. Präzision 34, 30, 112, 1926). B.

Georg Knappe. Wechselrädereberechnung für Drehbänke, unter Berücksichtigung der schwierigen Steigungen (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter, herausgegeben von Eugen Simon; Heft 4). Zweite, verbesserte Auflage. 65 Seiten mit 13 Figuren im Text und 6 Zahlentafeln. Verlag Julius Springer, Berlin. 1927. M. 1,80.

Das vorliegende Heft der rühmlichst bekannten Werkstattbücher ist hier anlässlich des Erscheinens der ersten Auflage eingehend gewürdigt worden (Feinmechanik 1, 250, 1922). Da die neue Auflage sich nur in unwesentlichen Punkten davon unterscheidet, kann es genügen, auf die frühere Besprechung zu verweisen und die darin ausgesprochene Empfehlung vorbehaltlos zu wiederholen. B.

F. Spitzer. Rezepte für die Werkstatt (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter, herausgegeben von Eugen Simon; Heft 9). Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 72 Seiten. Verlag Julius Springer, Berlin. 1927. M. 1,80.

Die von Hugo Krause verfaßte erste Auflage dieses Heftes der Werkstattbücher ist in dsr. ZS. 33, 40, 1925 besprochen. Die jetzige Auflage ist nahezu ein neues Buch geworden. Durch Weglassung des Abschnittes über Formerei, Gießerei, Legierungen usw. ist Platz gewonnen für eine eingehendere Behandlung der übrigen Abschnitte, bei denen das Wesentliche und Grundlegende jedesmal zu Beginn besonders hervorgehoben ist. Das Heft hat in der Neubearbeitung durch den jetzigen Verfasser entschieden noch gewonnen. B.

Rundschau

Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik E. V. In dem Bericht über die Mitgliederversammlung der Gesellschaft in Nr. 18 der Zeitschrift sind 2 Fehler unterlaufen, die hier berichtigt werden sollen. Herr Oberingenieur Voigt sprach nicht über die Grundformen in der Uhrenindustrie, sondern über die Grundnormen in der Uhrenindustrie. Bei der Nennung der Vorstandsmitglieder ist versehentlich Herr Professor Dr. Wanach-Potsdam vergessen worden, der ebenso wie die übrigen Mitglieder des alten Vorstandes in den neuen Vorstand wiedergewählt wurde.

Das 30 jährige Bestehen feiert am 1. Oktober die weit über die Grenzen Deutschlands bekannte Firma Fritz Köhler-Leipzig, deren Gründer Universitätsmechaniker a. D. Fritz Köhler noch heute in voller Rüstigkeit dem Betriebe vorsteht. Aus bescheidenen Anfängen hat er sein Unternehmen durch unermüdlichen, vorbildlichen Fleiß und eine außerordentliche Tatkraft zu ihrer heutigen Bedeutung gebracht. Er hat sich große Verdienste um den

Apparatebau der Physiko-Chemie und den verwandten Gebieten erworben und steht seiner Firma heute unter den Werkstätten physikalisch-chemischer Apparate und Instrumente mit an erster Stelle.

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh.

Fachschule für Feinmechanik

 einschli. Uhrmacherei und Elektromechanik

Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Eintritt:

Außerordentliches Mitglied: Essig, Fritz, Ingenieur, Stuttgart, Hauptstätterstraße 146.

Änderungen:

Der in Nr. 18 als verzogen angegebene Birk heißt Bürk.

Müller, Ernst, Techniker, Schwenningen/N., Hammerstattstraße 42, 1911—14.

Müller, Otto, Telegr.-Mechaniker, Stuttgart, Kaserenstraße 51 II, 1920—23.

Ries, Wilhelm, Werkmeister, Frankfurt/Main, Niederad, Herzogstr. 28, 1925—26.

Austritt:

Schlick, Max, Oberdischingen O/A, Ehingen/D., 1921—24.

Wir bitten die Kursgenossen des Genannten, sich mit demselben in Verbindung zu setzen, um ihn zum Wiedereintritt zu veranlassen oder festzustellen, warum derselbe ausgetreten ist, da er uns auf eine diesbezügl. Anfrage keine Antwort erteilt hat.

Ebenso bitten wir um Angabe der richtigen Adresse von:

Oppenländer, Willy, Feinmechaniker, Münster/Neckar, Pfadstraße 64, 1921—24.

Stolch, Ernst, bisher Reutlingen, Landhausstraße 22, 1916—19.

Wössner, Reinhold, Villingen, Niederestr. 16, 1927. Da beide ohne neue Wohnungsangabe verzogen sind (evtl. auch Heimatadressen!)

Mitgliedernachrichten:

Unser außerordentliches Mitglied Albrecht hat Familienzuwachs in Gestalt einer „Eleonore-Margot“ bekommen. Leins, Karl, Schwenningen/N., 1924—25, zeigt seine am 3. September stattgefundene Vermählung mit Frau Hilde, geb. Ulrich an.

Allen Genannten unsere herzlichsten Glückwünsche! Ferienkarten mit Grüßen an die Mitglieder sind eingegangen von Keß, Rudolf, aus Venedig; Kirchner, Albert, aus Baden-Baden; Müller, Alfons, von der Kaiserjoch-Hütte; Zeiher, Ulrich, aus dem Montafon.

Besten Dank!

Stellenvermittlung:

Die Reichsbahn-Telegraphen-Inspektion, Stuttgart-Cannstatt sucht für die Telegraphen-Werkstätte 2—3 ältere, tüchtige, zuverlässige Feinmechaniker, die in der Schwachstromtechnik bewandert sind und die selbständig Schaltungen nach Plänen ausführen können. Insbesondere sind solche Leute erwünscht, die eine längere Praxis im Bau von Fernsprechvermittlungsschränken (OB.- und ZB.-System) und zum Fernsprech- und Signalwesen zählende Apparate und Einrichtungen nachweisen können.

Der Bewerbung ist ein kurzer, selbstgeschriebener Lebenslauf, sowie Abschriften von Schul-, Lehr- und Arbeitszeugnissen beizufügen, aus denen auch die verschiedenen Arbeiten, die hauptsächlich ausgeführt wurden, ersichtlich sind.

Außerdem wird mir von der Direktion der Fachschule in Schwenningen mitgeteilt, daß die „Vereinigte Eschbach'sche Werke A.-G.“, Dresden Nr. 23, Risaerstraße 7 einen Mann sucht, der die in einem größeren Betrieb vorkommenden elektrischen Anlagen überwachen kann, Erfahrung in der Wartung von Zentraluhrenanlagen hat und Sinn für und Praxis in feinmechanischen Arbeiten hat.

Allgemeines:

Es wird unsere Mitglieder interessieren, zu hören, daß sich für das geplante Forschungsinstitut für Zeitmeßkunde und Uhrenindustrie unsere Schulstadt

Schwenningen, sowie Stuttgart, Schramberg und Karlsruhe interessieren.

Von verschiedenen Seiten wurden wir gebeten, uns wegen gemeinsamen Einkaufs des Taschenbuches für Präzisionsmechaniker, Elektromechaniker, Optiker und Glasinstrumentenmacher zu informieren.

Die letzte Ausgabe ist 1925 erschienen und enthält in Beiheft I: Instrumentenkunde, Teil IV: Die meteorologischen Instrumente. Teil I: Die Instrumente zur Temperatur- und Feuchtigkeitsmessung. Von Ingenieur H. Herrnsdorf. 84 Seiten mit 36 Figuren. Geheftet.

Beiheft II: Verzeichnis der vom 1. Juli 1921 bis 30. Juni 1924 erteilten Patente der Klassen 21, 30, 42, 43, 57, 72, 74, der öffentlichen Auslagestellen der deutschen Patentschriften und der patentamtlichen Gebühren. 256 Seiten. Geheftet.

Hauptband: Kalendarium. — Mathematik (20 Seiten mit 32 Figuren.) — Logarithmentafel. — Zahlreiche wichtige Tabellen für Feinmechaniker, Elektromechaniker, Optiker, Glasinstrumentenmacher. — 384 Werkstattrezepte. — Erste Hilfeleistung bei plötzlichen Unfällen, auch in elektrischen Betrieben. Adressen der Fachvereine für Feinmechaniker, Optiker und der Fachschulen, Stellenvermittlungen usw. 336 Seiten. — Inseratenanhang. Gebunden.

Wir bitten die Interessenten, sich sofort bei der Geschäftsstelle zu melden, damit wir den Bedarf und auch den Preis feststellen können, da sich derselbe mit der Anzahl der bestellten Exemplare ändert.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am Mittwoch, den 7. September beteiligten sich einige Mitglieder an der Besichtigungsfahrt des Württembergi-Gewerbevereins nach Böblingen und Sindelfingen.

Durch das Entgegenkommen der Flugleitung war es möglich, alle auf dem Flugplatz vertretenen Typen von Flugzeugen von dem kleinen Klemm-Daimler-Leichtflugzeug mit 20 PS. Motorenleistung bis zum dreimotorigen Junkers-Verkehrsflugzeug, das den Verkehr mit Berlin übermittle und 10 Personen faßt, zu besichtigen.

Auch der Start sämtlicher Flugzeugarten war zu sehen. Nach dem Mittagessen in Sindelfingen wurde das Karosseriewerk der Daimler-Benz A.-G. besichtigt. Vom Holzplatz über die Holzbearbeitungswerkstätten und den Karosseriebau für Omnibusse usw. gelangten wir zur Montage der Serienkarosserie am laufenden Band, wobei die Ausschaltung des Leerlaufs und der Transportzeiten augenfällig wurde.

Auch den Bau der Klemm-Daimler-Leichtflugzeuge konnten wir verfolgen und bei besserem Wetter wären mit den Teilnehmern auch Flüge unternommen worden.

Alles in allem ein lehrreicher, hochinteressanter Nachmittag. Schade, daß nur so wenige unserer Mitglieder dabei waren. Hoffentlich ist die Beteiligung das nächste Mal besser.

Ortsgruppe Schwenningen.

Am 5. Oktober findet wiederum ein Damenabend statt. Treffpunkt im Café Häring von abends 8 Uhr ab.

Am 10. September fand im Gasthaus zur Krone der schon längst versprochene Bierabend statt. Mit den Damen zusammen hatte sich eine ganz nette Gesellschaft eingefunden, bei welcher in Bälde eine fröhliche Stimmung herrschte. Mit unseren alten Liedern, welche mit gewohnter Frische gesungen wurden, sowie Tanz und humoristischen Vorträgen verstrich die Zeit wie im Fluge und viel zu bald gebot uns das Auge des Gesetzes Einhalt.

An dieser Stelle sei unserem Kollegen Herrn Schlenker nochmals der herzlichste Dank für seine Stiftung ausgesprochen, wie auch denjenigen Herren, welche zur Unterhaltung des Abends beigetragen haben, und nicht zuletzt unseren Damen, dafür, daß sie so treu zu V.E.F.S. halten.

Patentnachrichten

Anmeldungen

Bekanntgemacht am 25. August 1927.

4 a, 37. B. 123 020. Magnesiumlampe. Boehm-Werke, Akt.-Ges., Berlin N 35, Potsdamer Straße 104.

42 h, 21. L. 65 976. Polarimeter. Firma E. Leitz, Wetzlar.

42 h, 31. W. 73 165. Brille. Wamsler & Fischer, Köln, Mohrenstr. 31.

57 a 1, 9. J. 28 490. Visiervorrichtung für photographische Aufnahmen von Luftfahrzeugen aus. Dr.-Ing. e. h. Hugo Junkers, Dessau, Kaiserplatz 21.

57 a, 52. R. 65 862. Lüftungsanordnung an Behältern zur Aufnahme von Filmstoffen. Alfons van Rossum, Frankfurt a. M.-Eschersheim, Rühlstr. 6.

57 c, 10. K. 99 445. Regler für die Belichtungsdauer von Kopiervorrichtungen. Johann Kindermann, Frankfurt a. O., Wilhelmsplatz 2.

Bekanntgemacht am 1. September 1927.

42 a, 16. Sch. 82 078. Zeichengerät mit Pantograph. Artur Schupp, München, Steinheilstr. 1/2.

57 a, 52. A. 47 674. Hahnschalter für Kino-Wasserküvetten. Moritz Adam, Berlin, Besselstr. 21, und Fritz Jenne, Berlin-Tempelhof, Hohenzollernkorso 12 a.

57 a, 58. A. 47 415. Beleuchtungseinrichtung für Kinoprojektoren. Moritz Adam, Berlin, Besselstr. 21, und Fritz Jenne, Berlin-Tempelhof, Hohenzollernkorso 12 a.

57 b, 12. H. 106 165. Verfahren zur Anwendung von Lichtfiltern mit nach den Rändern zunehmender Absorption. Walfrid Hehner, Krailing b. München, Post Plannegg, Albrecht-Dürer-Str. 41 e.

Bekanntgemacht am 8. September 1927.

42 k, 21. Sch. 78 921. Materialprüfmaschine zur Zug- und Druckfestigkeitsbestimmung. Firma Louis Schopper, Leipzig, Bayersche Str. 77.

42 k, 22. Sch. 78 756. Einspannvorrichtung für hinsichtlich ihrer Festigkeit zu prüfende Gummikörper von der Form eines Schlauchabschnittes. Firma Louis Schopper, Leipzig, Bayersche Str. 77.

42 k, 23. Sch. 78 705. Druckvorrichtung für Materialprüfmaschinen. Firma Louis Schopper, Leipzig, Bayersche Str. 77.

42 l, 3. K. 95 910. Vorrichtung zur quantitativen Bestimmung des Grades der Opaleszenz. Dr. med. Herbert Kahn, Karlsruhe i. B., Westendstr. 47.

57 a, 2. C. 35 890. Vorrichtung zum Einstellen der Entfernung bei geschlossenen Spreizenkameras. Zeiss-Ikon A.-G., Contessa-Werk, Stuttgart.

57 a, 2. C. 38 902. Vorrichtung zum Einstellen der Entfernung bei geschlossenen Spreizenkameras. Zeiss-Ikon A.-G., Contessa-Werk, Stuttgart.

57 a, 9. C. 36 260. Zusammenlegbare Reflexkamera; Zus. z. Pat. 435 453. Zeiss-Ikon A.-G., Contessawerk, Stuttgart.

57 a, 9. Z. 16 609. Zusammenlegbare Reflexkamera; Zus. z. Anm. C. 36 260. Zeiss-Ikon A.-G., Contessa-Werk, Stuttgart.

57 a, 33. C. 37 550. Kinogreifer. Ernesto Cauda, Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 27.

57 a, 33. G. 69 161. Greifer für Kinfilm. Walter Gläß, Dresden-A. 21, Behrichstr. 35.

Dieser Ausgabe liegt ein Werbeblatt der Werkstofftagung 1927, Berlin (22. Oktober bis 13. November) bei, auf welches wir unsere gesch. Leser besonders aufmerksam machen.

Größeres Werk

In der Nähe von Frankfurt am Main sucht für eine neu eingericht. Werkstätte kleineren Umfangs für Präzisions-Feinmechanik — keine Massenfabrikation — einen durchaus

erfahrenen Meister

Derselbe muß bei Neukonstruktionen und Reparaturen über alle Herstellungsverfahren und Kontrollmessungen, sowie über galvanische Verfahren und ähnliches umfassende Erfahrungen besitzen; er muß ferner die Fähigkeit haben, das Personal der Werkstätte energisch zu leiten, sowie Maschinen und Werkzeuge nach modernsten Erfahrungen auf dem Laufenden zu halten.

Angebote mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen unter F. J. G. 686 an Rudolf Mosse, Frankfurt a. M.

● AUSLAND ●

Zur Leitung der Konstruktionsarbeiten auf einem größeren Werke für Präzisionsinstrumente wird ein

erfahrener Ingenieur gesucht.

Nur hochqualifizierte Fachleute mit langjähriger Praxis wollen ihre Bewerbungen unter Beifügung von Referenzen und Zeugnissen in doppelter Ausführung an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift in Erfurt unter F. & P. 508 senden.

Während der Geschäftsman ruht, arbeiten seine Anzeigen

KLEINE ANZEIGEN

HABEN IN DIESER ZEITSCHRIFTERFOLG

Fabrik für elektrisch-mechanische Meßinstrumente sucht ersten **Versuchsmechaniker**

Alter nicht unter 25 J. Ausführl. Bewerb. mit Werdegang u. Zeugnisabschr. unter F. T. 2907 an ALA Haasenstien & Vogler, Frankfurt M.

INGENIEUR

erfahrener Konstrukteur, langjährig. Betriebsleiter einer Fabrik in Feinmechanik, erstkl. Arbeitskraft, 38 J. alt, sucht anderw. leit. Position. Off. u. 511 an d. Geschäftsst. d. Zeitschr.

Arbeit gesucht

Alte angesehene, modern eingerichtete Fabrik für Präzisions-Mechanik sucht Aufträge in kompl. od. Teilarbeiten für Feinmaschinen u. Apparatebau, Zahnrädern, Zahnstangen, Massenartikeln, Stanzarbeiten.

Anfragen erbeten unter 513 an die Geschäftsst. d. Zeitschrift

Aufträge

für Massenartikel und Einzelanfertigungen werden noch angenommen bei billiger Berechnung.

Saubere Arbeit durch Firma **Radegast & Jädecke** Mech. Werkstätte — Kahla/Thür.

Tüchtige unverheiratete

Mechaniker

gesucht. Bevorzugt solche, die im Bau von Mikroskopen oder geodätischen Instrument. Erfahrung haben. Bewerbungen mit Zeugnisabschriften und Angabe der bisherigen Tätigkeit an EMIL BUSCH A.-G., RATHENOW.

Mehrere erfahrene

Feinmechaniker

gesucht.

Schriftliche Angebote mit Zeugnisabschriften und Angaben über bisherige Tätigkeit an **A. Ott**, math. mech. Institut, **Kempten (Bayern)**.

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 21

Erfurt, 12. Oktober 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Die Parallelität der Meßflächen verschiedener Meßgeräte (nach Beobachtungen von Herrn Dipl.-Ing. Pampel). Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden. — Die deutsche Werkstofftagung Berlin. — Mikrotast-Feindrahtmesser. — Das Kontaktkabel. Von Paul Diner-Dines, Berlin. — Rundschau. Fachliteratur.

Die Parallelität der Meßflächen verschiedener Meßgeräte

(nach Beobachtungen von Herrn Dipl.-Ing. Pampel)

Von

Prof. Dr. Berndt, Dresden.

A. Prüfung der Parallelität der Meßflächen von Schraubenmikrometern mittels Interferenz. DIN 863, Schraubenmikrometer, Herstellungsgenauigkeit und Aufbiegung, schreibt in Absatz 2 über Fehler der Meßflächen bei Schraubenmikrometern mit Bügel vor:

„Bei Schraubenmikrometern des Genauigkeitsgrades 1 dürfen die Meßflächen bei Zwischenschaltung einer planparallelen Glasplatte zusammen nicht mehr als die unten stehende Zahl von Interferenzstreifen aufweisen.“

„Für Schraubenmikrometer des Genauigkeitsgrades 2 wird die Zahl der Interferenzstreifen nicht festgelegt.“

Größte Meßlänge:	25	50	75	100	125	150	mm
Zahl der Interferenzstreifen:	2	3	4	4	5	5	

Diese Vorschrift ist so zu verstehen, daß ein Parallelendmaß aus Glas zwischen die Meßflächen des Schraubenmikrometers gebracht und die Spindel mit dem sonst bei den Messungen verwendeten Druck angezogen wird. Dies muß entweder gefühlsmäßig geschehen oder unter Benutzung der Gefühlsschraube, bei der Ratsche also etwa so, daß man bei langsamen Drehen die Sperrklinke über einen Zahn wegschnappen läßt. Am sichersten wird die Einstellung auf den Meßdruck bei Schraubenmikrometern mit einem Fühlhebel als Meßdruckanzeiger erreicht. Man zählt dann die an beiden Meßflächen auftretenden gleichfarbigen Interferenzstreifen, deren Form beliebig sein darf, so daß also durch die obige Vorschrift auch zugleich die zulässigen Abweichungen von der Ebenheit der Meßflächen mit bestimmt sind. Ihrer guten Sichtbarkeit wegen eignen sich zur Beobachtung am besten die roten Interferenzstreifen. Rechnet man die halbe Wellenlänge mit $0,35 \mu$, so besagt also jene Vorschrift, daß die Abweichungen von der Parallelität höchstens $0,7 \mu$ betragen darf. Berücksichtigt man aber, daß, wenn man einen Interferenzstreifen in der Mitte der Meßfläche beobachtet, die zu beiden Seiten nächsten gerade außerhalb derselben liegen können, so muß man für jede Meßfläche mit etwa $1,7$ Streifenbreiten, zusammen also mit rund $3,5$ Streifenbreiten und somit mit einer Unparallelität von $1\frac{1}{4} \mu$ rechnen. Bei einem (mittleren) Spindeldurchmesser von 6 mm entspricht dies etwa 40 sek.

Die Methode der Bestimmung der Parallelität der Meßflächen durch Beobachtung der Interferenzen besitzt eine Reihe von Vorteilen:

1. Sie bedarf keiner größeren Apparatur und ist leicht auszuführen. Zweckmäßig bildet man dazu die beiden Meßflächen genügend groß oder die eine der sonst zu den Meßflächen senkrecht stehenden Flächen der Glasendmaße dachförmig aus, so daß man bei Einblick parallel zur Achse die Meßfläche mit den Interferenzen

durch Spiegelung in der einen Dachfläche bequem beobachten kann.

2. Sie bestimmt die Parallelität unter denselben Bedingungen, unter denen das Schraubenmikrometer gebraucht wird; dies ist von Bedeutung, da sich die Meßflächen durch den Meßdruck bis zu einem gewissen Grade zu einander ausrichten. Ferner wird auch die Parallelität an dem durch den Meßdruck etwas aufgebogenen Mikrometer ermittelt. Nach DIN 863 sind folgende Aufbiegungen je kg zulässig:

Größte Meßlänge:	25 u. 50	75 u. 100	125 u. 150 mm
Aufbiegung:	2	3	4 μ

Da man bei Schraubenmikrometern mit Meßdrücken von etwa $\frac{1}{4}$ bis 1 kg arbeitet, so wird die Aufbiegung, vor allem bei großen Mikrometern und hohem Meßdruck, von Einfluß auf die Parallelität der Meßflächen sein.

Diesen unzweifelhaften Vorteilen stehen nun verschiedene, z. T. schwerwiegende Nachteile gegenüber:

1. Man kann die Parallelität nur für die Meßstellen prüfen, für die entsprechende Parallelendmaße aus Glas zur Verfügung stehen. Im Handel befinden sich Sätze von $5,0; 5,1; 5,2; 5,3; 5,4 \text{ mm}$ und von $24,0; 24,1; 24,2; 24,3; 24,4 \text{ mm}$, neuerdings von $12,00; 12,12; 12,25; 12,37$ und $24,00; 24,12; 24,25; 24,37 \text{ mm}$. Wenn man auch, allerdings nur mit einer gewissen Sicherheit, wird annehmen dürfen, daß die Parallelität an den übrigen Stellen der Meßlänge von 25 mm keine größeren Abweichungen zeigen wird, so ist doch eine Prüfung der Schraubenmikrometer mit größeren Meßbereichen mit diesen Endmaßen nicht möglich.

2. Die Zahl der beobachteten Interferenzstreifen hängt sehr von der Uebung des Beobachters, vor allem der Art des Aufsetzens der Endmaße ab, womit sich die Meßflächen von Amboß und Spindel, namentlich bei schwachem Meßdruck, verschieden zu einander ausrichten. Als Beweis dafür mögen die Abb. 1 bis 7 dienen, die die Ergebnisse von je 2 bzw. 3 geübten Beobachtern (I, II, III) an den Meßstellen $24,0; 24,1; 24,2; 24,3; 24,4 \text{ mm}$ an 7 verschiedenen Schraubenmikrometern wiedergeben (ein vierter Beobachter zeichnete bei den Mikrometern Nr. 1 und 3 noch andere Interferenzbilder auf, wenn sie auch im einzelnen einem der von den drei anderen erhaltenen ähnelten). Die benutzten Glasendmaße waren auf $0,1 \mu$ parallel, was also eine Unsicherheit von weniger als einer halben Streifenbreite gibt.

Gut bzw. genügend ist die Uebereinstimmung in den Abb. 4, 5, 6 und 7 (weshalb hier auch von einer dritten Beobachtungsreihe Abstand genommen wurde), dagegen läßt

sie bei den Abb. 1, 2 und 3 doch viel zu wünschen übrig. Gelegentlich stimmen auch bei diesen die Ergebnisse der 3 Beobachter überein, z. B. in Abb. 3 für 24,2; 24,3; 24,4; in Abb. 2 für 24,0. Häufiger findet sich angenähert dasselbe Bild bei je 2 der 3 Beobachter, z. B. in Abb. 1 für 24,0 (bei Beobachter I und III), für 24,1 (bei I und II), für 24,2 (bei II und III), für 24,4 (bei I und III); in Abb. 2 für 24,2 (bei II und III) und 24,4 (bei I und III) und in Abb. 3 für 24,0 (bei I und II). Dieses verschiedene Verfahren der einzelnen Mikrometer dürfte durch die Verschiedenheit des Meßdrucks ihrer Gefühlsschrauben bedingt sein; je größer der Meßdruck, um so mehr werden die Zufälligkeiten der Lage des Endmaßes ausgeglichen und um so gleichmäßiger wird das Ergebnis ausfallen. Recht deutlich wird auch die Verschiedenheit der Ergebnisse, wenn man die Summe der Zahlen der Interferenzstreifen an beiden Meßflächen für die einzelnen Beobachter einander gegenüberstellt (s. Tab. 1).

Tabelle 1.
Meßstellen

Mikr.	Abb.	24,0			24,1			24,2			24,3			24,4			Geibit. Beob.	Max.	
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		μ	sek
1	1	9	5	10	9	8	2	10	4	4	8	5	3	9	4	8	9-10	3,5	106
3	2	6	8	8	8	6	5	4	6	6	4	9	5	8	6	8	4-8	2,8	70
5	3	6	6	3	6	5	5	5	4	6	5	6	4	4	4	4	4-6	2,1	50
6	4	7	7	—	6	6	—	7	6	—	6	6	—	4	4	—	4-7	2,5	70
7	5	8	9	—	5	5	—	8	7	—	5	7	—	7	7	—	5-8	2,8	80
8	6	9	8	—	9	9	—	11	10	—	9	9	—	8	8	—	8-11	3,9	130
9	7	8	8	—	8	7	—	7	7	—	9	8	—	8	8	—	7-9	3,2	110

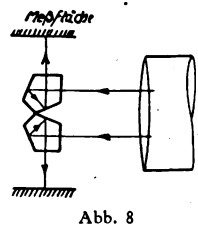
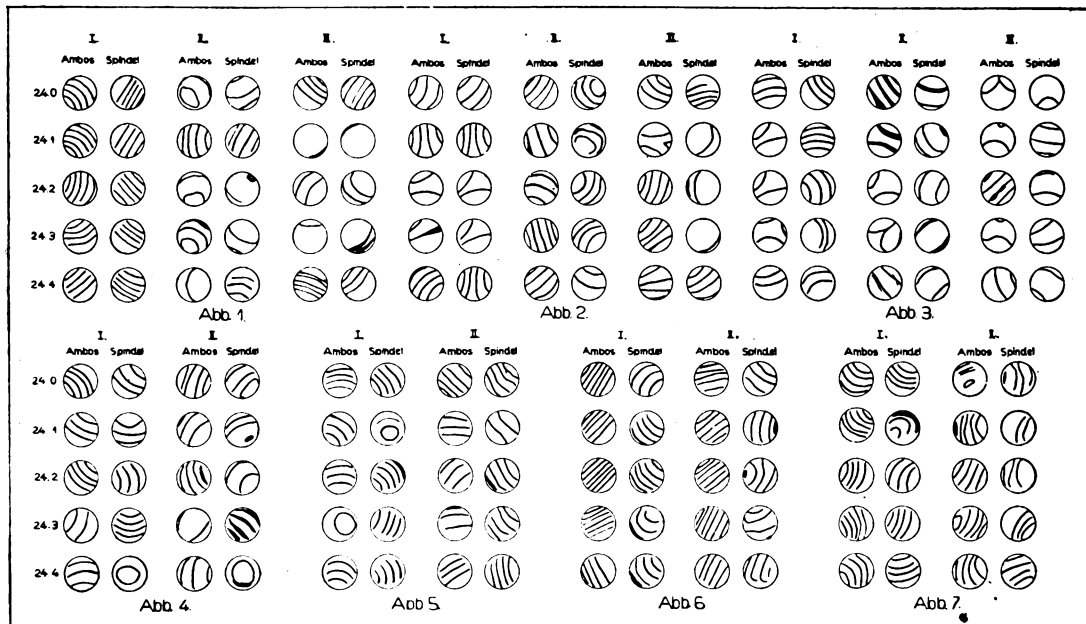


Abb. 8

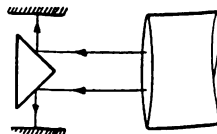


Abb. 9

Diese Zusammenstellung lehrt aber noch mehr, nämlich daß anscheinend keins der Schraubenmikrometer die Bedingungen des Genauigkeitsgrades 1 (Summe der Interferenzstreifen höchstens 2, da größte Meßlänge 25 mm) erfüllt, während doch ein großer Teil von ihnen die übrigen Vorschriften der DIN 863 für die Größe der Schraubenfehler und der Aufbiegung innehält.

Es geht aus dieser Untersuchung hervor, daß die Zahl der Interferenzstreifen auf beiden Meßflächen zusammen auf mindestens 4, und um die Schwankungen bei geringem Meßdruck auszuschalten, vielleicht sogar auf 6 erhöht werden muß.

B. Andere Methoden zur Prüfung der Parallelität. Auf Grund der Schwankungen der Ergebnisse der Interferenzbeobachtungen erscheint es wünschenswert, noch eine andere Methode zur Bestimmung der Parallelität zu suchen. Vielfach verwendet man das Verfahren, kleine Kugeln an verschiedenen Stellen der Meßflächen zu messen. Dieses ist aber bei den kleinen Spindeldurchmessern der Schraubenmikrometer (im Durchschnitt 6 mm) nicht gut durchzuführen. Es hat außerdem den Nachteil einer exzentrischen

Beanspruchung, wodurch zusätzliche Unparallelitäten auftreten. Auch ist die Meßgenauigkeit keine allzuhohe, da die Ablesung (Schätzung) am Schraubenmikrometer nur auf 1 μ möglich ist.

Aus denselben Gründen scheidet auch die Benutzung von Innenfühlebeln aus, mit denen wohl eine Meßgenauigkeit von 1 μ zu erreichen wäre. Beide Methoden sind übrigens streng nur anwendbar, wenn die Meßfläche der Spindel nur verschoben, aber nicht gedreht wird, eine Ausföhrung, die sich nur ausnahmsweise findet.

C. Optische Methode. Mehr Erfolg verspricht eine optische Methode, wie sie im Prinzip im dem Buch von Berndt und Schulz: Grundlagen und Geräte technischer Längenmessungen, Berlin, 1921, in den dortigen Abb. 56 und 127 skizziert ist. Dabei werden 2-Autokollimationsfernrohre so aufgestellt, daß ihre Achsen genau fluchten (ihre Fadenkreuzbilder sich mit dem Fadenkreuz des jeweilig anderen Fernrohres decken) und das Gerät so (geneigt) in den parallelen Strahlengang gebracht, daß die Strahlen erst von der einen, dann von der anderen Meßfläche reflektiert werden. Die Verschiebung des in dem einen Fernrohr beobachteten Fadenkreuzes des anderen Fernrohres wird durch mikrometrische Verstellung seines Fadenkreuzes gemessen. Will man nun aber die Verschiebung über die ganze Meßlänge untersuchen, so muß man, wegen Aenderung des Abstandes der beiden (reflektierenden) Meßflächen die Neigung des Schraubenmikrometers fortwährend ändern. Um diese Justierschwierigkeiten zu umgehen, wurde ein anderes

Verfahren mit nur 1 Autokollimationsfernrohr gewählt.

Es wurde zunächst daran gedacht, nach Abb. 8 zwei Pentaprismen zwischen die Meßflächen zu stellen. Bei diesen bilden die Ein- und Austrittsfläche einen Winkel von 90° miteinander, während die beiden versilberten Flächen, an denen die Strahlen reflektiert werden, mit ihnen Winkel von 112,5° einschließen. Unter diesen Umständen steht der austretende Strahl stets senkrecht zum einfallenden, wie eine einfache Betrachtung lehrt. Liegen nun die Meßflächen des Mikrometers nicht senkrecht zum austretenden Strahl, sondern unter dem Winkel α dagegen geneigt, so wird der Strahl unter dem Winkel $2 \cdot \alpha$ zurückgeworfen und bildet der in das Fernrohr zurückkehrende mit dem Ausgangsstrahl gleichfalls einen Winkel $2 \cdot \alpha$. Verschiebt man nun mikrometrisch einen Doppelfaden um s mm bis zur Deckung mit jedem der beiden reflektierten Bilder, so berechnet sich der Winkel α aus der Beziehung

$$\operatorname{tg} 2 \cdot \alpha = s/f,$$

falls f die Brennweite des Fernrohrobjektivs ist. Da es sich um kleine Winkel handelt, kann man genügend genau setzen

$$\alpha = s/(2 \cdot f) \text{ in Bogenmaß}$$

oder

$$\alpha = s/(2 \cdot f \cdot 4,85 \cdot 10^{-6}) \text{ sek}$$

und mit meist genügender Annäherung

$$\alpha = (s/f) \cdot 10^5 \text{ sek.}$$

¹) Die Umrechnung ist mit dem jeweiligen Spindeldurchmesser erfolgt.

Bei einer Ganghöhe von 1 mm der Spindel des Okularschraubenmikrometers, 1 Trommelteil gleich 1/100 mm (Trommel in 100 Teile) und einer Brennweite f von 400 mm, kann man so rund 2 1/2 sek ablesen und 0.25 sek schätzen, vorausgesetzt, daß die Flächen der Prismen und des zu prüfenden Schraubenmikrometers so gut sind, daß das Bild genügend scharf und lichtstark ist. Vor allem müssen die Flächen gut eben sein, da bei einem Krümmungshalbmesser von 33 m unter den angenommenen Verhältnissen bereits eine Verschiebung des Okulars um 10 mm notwendig wäre, um das Bild wieder scharf zu sehen. Bei der sehr großen Genauigkeit der Winkelmessung wäre es besser gewesen, ein Fernrohr von kleinerer Brennweite zu verwenden, da die Genauigkeit der Winkelmessung nur proportional f ab-, die Einstellschärfe aber proportional $1/f^2$ zunimmt; es stand aber kein geeignetes Fernrohr kürzerer Brennweite zur Verfügung.

Bei unmittelbarer Einstellung auf gut ebene (Endmaß-) Flächen (ohne Zwischenschaltung eines Prismas) ergaben sich zwischen wiederholten Einstellungen Größtabweichungen von ± 0.3 Trommelteilen (Tt), während der mittlere Fehler des arithmetischen Mittels ± 0.06 Tt (± 0.15 sek) betrug. Es war also in diesem Falle mit einer Genauigkeit von $\pm 1/2$ sek bereits durch wenige Beobachtungen zu rechnen. Bei der Messung der Schraubenmikrometer war die Ungenauigkeit, der mangelnden Güte und der geringen Größe der Meßflächen wegen, natürlich größer und betrug 0.5 Tt (1.3 sek), bei sehr schlechten Flächen 1 Tt (2.6 sek).

Nun stellte sich aber heraus, daß die kleinen hierzu benötigten Pentaprismen (Kantenlänge 5 bis 10 mm) nicht mit der genügenden Genauigkeit zu erhalten waren (ihre rechten Winkel zeigten Fehler von 1 1/2 und 4 1/2 Min, außerdem waren auch die Winkelfehler der anderen Flächen und die Pyramidalfehler beträchtlich; schließlich waren auch die Prismenflächen für den vorliegenden Zweck nicht genügend eben). Dann gehen aber die Winkelfehler, der Brechungsindex des Glases und der Einfallswinkel der Strahlen in die Beobachtungen mit ein.

Deshalb wurden die Pentaprismen durch ein kleines rechtwinkliges Prisma aus Stahl (9 mm Kante) oder aus Glas (14 mm Kantenlänge) mit außen versilberten Kathetenflächen ersetzt (Abb. 9). Auch hiermit erhält man nur richtige Ergebnisse, wenn ihr Winkel genau 90° ist und sie unter 45° zur Fernrohrachse stehen (dagegen ist hier der Brechungsindex des Glases gleichgültig, da die Strahlen ja nicht innerhalb des Prismas verlaufen), und zwar geht der Winkelfehler des Prismas mit dem vierfachen und die Abweichung von der 45° Lage mit dem doppelten Betrage in die Messung ein, während die Unparallelität der Meßflächen des Prüflings wieder eine Ablenkung der Strahlen von $2 \cdot \alpha$ hervorruft. Die Messung ergab für die rechten Winkel der verschiedenen Prismen folgende Fehler: Stahlprisma 24 sek, Glasprisma I 14 sek, Glasprisma II 5 sek. Benutzt wurde das Glasprisma I, da es die besten Flächen aufwies.

D. Bestimmung des Nullpunktes. Um von der Unsicherheit der Kenntnis des Winkelwertes des Prismas sowie von der genauen 45° Stellung zur Fernrohrachse unabhängig zu werden, wurde die „Nullstellung“ mittels einer Rachenlehre mit 2 möglichst parallelen Meßflächen jedesmal bestimmt. Hierzu diente 1) eine 70 mm Rachenlehre mit sehr gut ebenen Flächen, die so aufgestellt wurde, daß ihr Bügel sich über dem Prisma befand. Ihre vorhandene Unparallelität wurde dadurch ausgeschaltet, daß die Beobachtungen nach Drehung um 180° wiederholt wurden. Im Mittel ergaben sich für die beiden Stellungen die Ablesungen

15.48 und 13.54 Tt

woraus der Nullpunkt zu

14.51 Tt

folgt (zugleich ergibt sich daraus die Unparallelität an der Beobachtungsstelle zu 0.97 Tt, was auf 15 mm Meßbreite 0.18μ ausmacht; durch andere Messungen wurde sie später, in sehr guter Uebereinstimmung damit, zu 0.12μ ermittelt).

Zur Kontrolle wurde 2) eine Rachenlehre aus einem 50 mm-Endmaß und zwei einmal links, das andere Mal rechts nach Abb. 10 auf der halben Meßfläche angesprengten Endmaßen zusammengesetzt, die alle interferometrisch auf Ebenheit untersucht waren (vorher benutzte Meßschnäbel erwiesen sich als nicht eben genug dafür). Die Beobachtungen ergaben folgende Werte:

Messung I:	14.04	14.70;	Nullpunkt	14.37 Tt
Messung II:	14.00	14.77;	Nullpunkt	14.39 Tt
70 mm Rachenlehre:			Nullpunkt	14.51 Tt
			Mittel	14.42 Tt

Die Abweichungen der 3 Beobachtungen vom Mittel betragen also weniger als ± 0.1 Tt.

Die Unparallelität des 50 mm Endmaßes ergibt sich aus diesen Beobachtungen zu 0.36 Tt. Zum Beweis für die erreichte Genauigkeit sei angeführt, daß sie sich durch Messung mit 2 Autokollimationsfernrohren (nach Abb. 11) zu 0.42 Tt, durch Bestimmung des Winkels zwischen einer Meßfläche und einem an die andere angesprengtem Plannglas mittels eines Autokollimationsfernrohres (nach Abb. 12) zu 0.25 Tt, im Mittel aus allen 3 verschiedenen Methoden zu $0.34 (\pm 0.08$ Tt größte Abweichung) ergab, was auf 35 mm Länge einer Gesamtunparallelität von 0.16μ entspricht, während die unmittelbare interferometrische Messung dafür den Wert 0.13μ lieferte, also eine sehr gute Uebereinstimmung zeigte.

Mit der aus den Endmaßen zusammengesetzten Rachenlehre wurde der Nullpunkt jedesmal bestimmt.

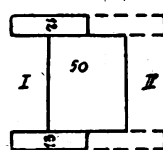


Abb. 10.

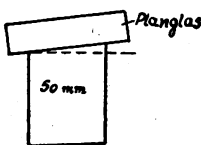


Abb. 12



Abb. 11

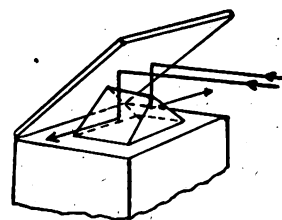


Abb. 13

E. Eichung des Okularschraubenmikrometers. Zur Bestimmung der Winkelabweichung α aus der Formel $\alpha = s/(2 \cdot f)$ hätte noch die Brennweite f bekannt sein müssen. Um ihre Bestimmung zu umgehen und um zugleich einen Ueberblick über die Genauigkeit der Schraube des Okularschraubenmikrometers zu erhalten, wurde dieses unmittelbar in Winkelsekunden geeicht. Zu diesem Zweck wurde auf den Kegelprüfer der Fortunawerke ein Endmaß als Spiegel gesetzt, dessen eine gut ebene Meßfläche über der Achse des Zapfens stand, unter den in steigender und fallender Reihe Endmaße von 1.0 bis 1.5 mm gelegt wurden. Aus ihren Unterschieden und der Länge des Lineals von 200 mm ließen sich dann die vorgenommenen Winkeländerungen berechnen. Auf diese Weise ergab sich für 1 T:

2.5 35 73 25 30 70 65 70 73

Im Mittel 1 Tt = 2.55 sek ± 0.3 sek maximaler Fehler. Eine zweite später erhaltene Meßreihe lieferte

im Mittel 1 Tt = 2.60 sek ± 0.4 sek maximaler Fehler.

Das Gesamtmittel wird

1 Tt = 2.58 sek (mit einem Größtfehler von ± 0.8 %); mit diesem Wert sind auch die obigen Umrechnungen ausgeführt. Ein in Betracht zu ziehender Schraubenfehler zeigte sich nicht.

Für die Umrechnung auf die Unparallelität auf 10 mm Meßfläche ergibt sich daraus

1 Tt = $0.125 \mu/10$ mm.

F. Bestimmung der Unparallelität in 2 zu einander senkrechten Richtungen. Stehen die brechende Kante des Prismas und der Faden des Okularmikrometers senkrecht und legt man das Schraubenmikrometer mit seinem Bügel wagerecht, so bestimmt man die Unparallelität seiner Meßflächen in der Richtung desjenigen Durchmessers, welcher parallel zu der Bügelebene verläuft (Lage I). Um die Unparallelität in der dazu senkrechten Richtung (Lage II) zu erhalten, könnte man die Bügelebene senkrecht stellen. Das ist aber etwas unbequem (namentlich bei der späteren Untersuchung der Meßmaschinen). Es wurde deshalb so verfahren, daß das Schraubenmikrometer in seiner wagerechten Lage blieb und Prisma und Fernrohr so gedreht wurden, daß die brechende Kante und der Faden wagerecht (im übrigen beide senkrecht zu einander) lagen. Ueber dem Prisma wurde dann nach Abb. 13 ein Spiegel unter 45° angebracht. Seine Ausrichtung

erfolgte dadurch, daß das Prisma durch ein (wagrecht liegendes) Endmaß ersetzt wurde und das von ihm reflektierte Bild des Fadens mit dem Faden des Autokollimationsfernrohres zur Deckung kam. Die Bestimmung des Nullpunktes wurde wieder mit der Endmaßrachenlehre ausgeführt.

Ergibt sich in Lage I eine Unparallelität α , in der dazu senkrechten Lage II eine solche vom Betrage β , so ist die größte Unparallelität δ in beliebiger Richtung (unter Berücksichtigung des Umstandes, daß es sich um kleine Winkel handelt) gegeben durch

$$\delta = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$$

Da dies die Mittelpunktschleichung eines Kreises im Koordinatensystem α, β ist, so kann man die Berechnung sehr rasch mit einem Nomogramm vornehmen, indem man die Abszissen- und Ordinatenpunkte mit durch den Koordinatenanfang gehenden Kreisbögen verbindet. δ ist dann die Diagonale des Rechtecks mit den Seiten α und β ; sein Wert wird auf dem durch seinen Endpunkt gehenden Kreisbogen abgelesen.

G. Untersuchung von Schraubenmikrometern. Bei den im nachstehenden mitgeteilten Ergebnissen ist zu beachten, daß sie die Unparallelitäten der Meßflächen im unbeanspruchten Zustande darstellen, und daß sich die beiden Meßflächen auch nicht, wie bei der interferometrischen Prüfung mit Endmaßen, zu einander ausrichten konnten.

Die Messungen wurden in der Lage I über einen möglichst großen Bereich der Meßlänge (bei Mikrometern von 0 bis 25 mm Meßbereich von 25 bis 145 mm, bei den größeren über die ganze Meßlänge von 25 mm) für volle Umdrehungen (entsprechend den fortschreitenden Schraubenfehlern) und an 2 Stellen auch für mehrere Lagen innerhalb einer Umdrehung (entsprechend den periodischen Schraubenfehlern), in der Lage II dagegen z. T. nur an einer Stelle vorgenommen. Für die Berechnung des Größtwertes von δ wird man in diesem Falle nicht den hier gefundenen, doch bis zu einem gewissen Grade zufälligen Wert von β , sondern besser den in Lage I gefundenen größten Wert von α nehmen, so daß sich $\delta_{\max}$ berechnet aus

$$\delta_{\max} = \sqrt{2} \cdot \alpha_{\max} = 1,414 \cdot \alpha_{\max},$$

was dann ein angenähertes Maß für die größte Unparallelität in beliebiger Richtung gibt.

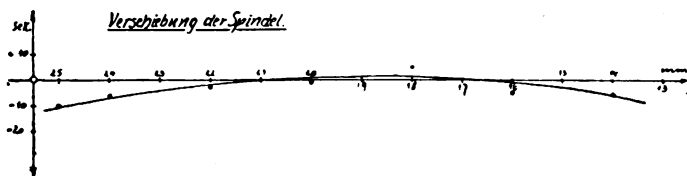
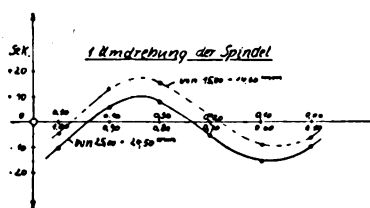


Abb. 14.

Als Beispiel für die Einzelheiten der gefundenen Unparallelitäten möge die Abb. 14 (für Nr. 1) dienen. Nach dieser beträgt die Abweichung von der Parallelität bei stets vollen Umdrehungen +1 bis -10 sek, entsprechend +0,03 μ bis -0,33 μ , während sie innerhalb einer Umdrehung vom Ausgangspunkt aus noch (und zwar angenähert nach einer Sinusfunktion und für beide Prüfstellen gleich) um +21 bis -6 sek, entsprechend +0,63 bis -0,16 μ , insgesamt (nach den Zahlenwerten) um +0,48 bis -0,49 μ variiert. Somit wird man für die Unparallelität in beliebiger Richtung +0,8 bis -0,8 μ ansetzen dürfen. Berücksichtigt man noch, daß ein Meßdruck von 1 kg bei diesem Mikrometer eine Aufbiegung um 7 sek verursacht (s. w. u.), entsprechend +0,22 μ , so kommt man zu einer Gesamtunparallelität von 1,0 μ , während die Interferenzbeobachtung hier - ungünstiger - 3,5 μ ergeben hatte. Der Unterschied zwischen den beiden Ergebnissen dürfte auf die mangelnde Ebenheit der Meßflächen zurückzuführen sein. Der praktisch übereinstimmende Verlauf der beiden

Kurven für die Unparallelität innerhalb einer vollen Spindelumdrehung lehrt, daß sie von einer schiefen Lage der Meßfläche zur Spindelachse und nicht davon herrührt, daß die abgewinkelte Schraubenlinie keine Gerade ist. Bei anderen Schraubenmikrometern machte sich indessen auch dieser Fehler bemerkbar.

Während in dem eben betrachteten Beispiel der periodische Fehler größer als der fortschreitende war (um diese Abkürzungen zu gebrauchen), kam in anderen Fällen auch das umgekehrte Verhalten vor. Bei diesen ist also die schiefe Lage der Meßfläche der Spindel in den Nullstellungen der vollen Umdrehungen verhältnismäßig groß oder aber es steht auch die Amboßfläche geneigt zur Achse.

In der Tabelle 2 sind die beobachteten größten Abweichungen von der Parallelität in Lage I und II, aus sek in μ umgerechnet, zusammengestellt (und zwar über die ganze Meßfläche, um sich an die Bestimmungen von DIN 863 anzuschließen). In diese sind auch 2 Fühlhebelgeräte (Nr. 15 und 16) mit einander gegenüberstehenden ebenen Meßflächen aufgenommen, die nur zu einander verschoben werden können.

Bei den ersten 4 Mikrometern wurde auch die Änderung der Parallelität der Meßflächen bei Belastungen des Amboß mit 0,5 bis 10 kg bestimmt; sie verlief recht gut proportional zur Belastung. In der Tabelle ist die Aufbiegung für 1 kg angegeben.

Unparallelitäten der Meßflächen von Schraubenmikrometern.

Tabelle 2.

Mikr.	Meßlänge	Lage I	Lage II	Max. Aufbieg.	zus.	Interf. meth.	Bemerkungen
1	0-25	+0,48 -0,49	+0,63	0,8	0,22	1,0	3,5
2	25-50	-0,28 -1,94	+1,16	2,8	0,26	3,1	
3	0-25	+0,87 -1,09	+1,24	1,5	0,14	1,6	2,8
4	75-100	-0,40 -1,33	-0,71	1,9	0,16	2,1	
5	0-25	-1,06 -2,64	+1,99	3,3			2,1
		-0,26 -1,72		2,4			Nach Festklemmen der Spindel
6	0-25	+2,84 +0,97	+1,85	3,4			2,5
7	0-25	+0,26 -1,20	-0,54 -1,08	1,6			2,8
8	0-25	+3,4		4,8			3,9
9	0-25	+7,9		11,2			3,2
10	25-50	+3,38 -0,3		4,8			
11	50-75	+3,84 -2,56		5,4			
12	75-100	+1,57 -5,1		7,2			
13	100-125	+4,14 -1,72		5,9			
14	125-150	+0,68 +0,38		1,0			
15	0-20	+2,23 -3,38	-0,18 -8,88	9,5			
16	0-0,2	+0,84 +0,34	+1,75	1,9			

Bei den Mikrometern Nr. 8 bis 14 waren die Meßflächen nicht sorgfältig poliert, hier konnten deshalb nur die größten Unparallelitäten angenähert bestimmt werden.

Vergleicht man die durch die Winkelmessungen gefundenen Unparallelitäten mit den interferometrisch bestimmten, so zeigt sich, daß erstere bei den Mikrometern Nr. 1, 3 und 7 kleiner sind als die letzteren. Das dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die Meßflächen uneben sind, wodurch eine zu große Zahl von Interferenzstreifen auftritt. Ferner genügt bei ihnen anscheinend der Meßdruck nicht, um die beiden Meßflächen genügend zu einander auszurichten, worauf ja auch die Unterschiede in den von verschiedenen Beobachtern gefundenen Interferenzbildern schließen lassen.

Bei den Mikrometern Nr. 6, 8 und 9 gibt indessen die Winkelmessung größere Unparallelitäten als die Beobachtung der Interferenzen, hier erfolgt also durch den Meßdruck ein gegenseitiges Ausrichten der Meßflächen; ferner ist zu beachten, daß die Interferenzmessung sich nur über eine Spindelumdrehung, die Winkelmessung sich dagegen über einen sehr großen Teil der Meßlänge erstreckt. Beim Mikrometer Nr. 5 gilt zunächst dasselbe wie für Nr. 6, 8 und 9, während nach dem Festklemmen der Spindel die Ergebnisse der optischen und der Interferenzmessung praktisch übereinstimmen, da dadurch anscheinend ein Parallelrichten der beiden Meßflächen eingetreten ist.

Berücksichtigt man, daß dies bei der optischen Methode nicht erfolgen kann und läßt man infolgedessen (für das undeformierte Mikrometer)

bei Meßlängen von 25 u. 50 75 u. 100 125 u. 150 mm
Unparallelitäten von 2 3 4 μ

zu, so würden die Mikrometer 1, 3, 4, 7 und 14 zum Ge-

naugkeitsgrad 1 gehören (auch Nr. 5 würde man aus besonderen, hier nicht näher zu erörternden Gründen dazu rechnen können), ferner noch das Fühlhebelgerät Nr. 16.

H. Untersuchung der Parallelität der Meßflächen von Meßmaschinen. Bei den Meßmaschinen kann sich die gegenwärtige Lage der Meßflächen außer durch Drehung der Spindel auch ändern durch Verschiebung des einen Schlittens, ferner infolge der Durchbiegung des Bettes bei Belastung durch die Prüflinge. Andererseits sitzt die eine Meßfläche hier nicht unmittelbar an der Spindel, sondern an einem besonderen Meßbolzen, der durch ihre Drehung

tät in der Richtung senkrecht zum Bett geändert. Der Verlauf der Unparallelität ist für die Meßmaschine Nr. 1 in Abb. 15 wiedergegeben, aus der man ersieht, daß die Verschiebung des Schlittens praktisch keine Änderung hervorbringt, da die Werte nahezu innerhalb der Meßgenauigkeit bleiben. Bei der Meßmaschine Nr. 2 hatte dagegen die Schlittenverschiebung einen wesentlich stärkeren Einfluß. Bei dieser ergab die Ausmessung einer Stahlkugel an verschiedenen Stellen der Meßflächen (für eine einzige bestimmte Spindel- und Schlittenstellung) in wagerechter Richtung eine Unparallelität von $0,6 \mu$, in senkrechter von $0,7 \mu$, im Maximum in beliebiger Lage also von $0,9 \mu$. Ein Vergleich mit den Ergebnissen der optischen Messung ist nicht möglich, da eine Bestimmung der Unparallelität damit bei dem hier benutzten sehr kleinen Abstände der Meßflächen nicht möglich war. Bei der Meßmaschine Nr. 4 war die eine Meßfläche durch das Nacharbeiten, wie nähere Untersuchung zeigte, sehr stark ballig geworden; deshalb sind die Messungen an dieser verhältnismäßig ungenau und daher

Tabelle 3.

Unparallelität der Meßflächen von Meßmaschinen.

Nr.	Drehung der Spindel			Verschiebung des Schlittens (Abw.)			Belastung m. 10 kg	zusammen
	Lage I	Lage II	Max	Lage I	Lage II	Max		
1	+1,23 -0,10	-0,43 -0,92	1,5	+0,13	-0,20	0,2	0,1	1,8
2	+1,36 -0,40	+0,28 -1,00	1,7	+0,04	+0,90	0,9		2,6
3	+0,07 -0,43	+0,42 +0,08	0,6	-0,45	+0,30	0,5		1,1
4	+1,35 +0,06	-2,69 +2,25	3,0	+1,79	+0,65	1,9		4,9

Abb. 15

nur verschoben (aber nicht gedreht) wird (eine Ausführung, die man bei Schraubenmikrometern nur vereinzelt findet). Infolgedessen waren auch innerhalb einer Umdrehung keine nach einer Sinuskurve verlaufenden Änderungen der gegenseitigen Lage festzustellen, die Unparallelität blieb vielmehr konstant oder änderte sich linear, wie bei vollen Umdrehungen der Spindel. Die Ergebnisse (in μ) einiger gebrauchter Meßmaschinen sind in Tabelle 3 zusammengestellt, wobei die Spindel über ihre ganze Meßlänge gedreht wurde, da es ja hier möglich war, dabei die Meßflächen genügend weit von einander aufzustellen. Bei der Verschiebung des Schlittens sind die maximalen Änderungen gegenüber der Ausgangsstellung angegeben, für die die Unparallelität bei vollen Spindelumdrehungen bestimmt war. Durch die Belastung des Bettes wird im wesentlichen nur die Unparallelität

erklärt sich auch die gefundene starke Unparallelität. Bei 2 Meßmaschinen (Nr. 1 und 3) ist sie sehr gering, kaum $\pm 1 \mu$. Dieser Betrag wird nun beim Gebrauch noch weiter dadurch verringert, daß sich die Meßflächen durch den Meßdruck bis zu einem gewissen Grade gegenseitig ausrichten, so daß man dabei die Unparallelität nur auf $\pm 0,5$ wird anzusetzen brauchen. Damit ist auch eine Grenze für die Meßgenauigkeit der Meßmaschinen gegeben. Die größeren Fehler bei der Meßmaschine Nr. 2 sind auch auf die weniger saubere Schlittenführung zurückzuführen und ließen sich durch Nacharbeiten dieser leicht weiter herunterbringen. Beim Vorliegen der ganzen Meßreihen (auf deren Wiedergabe aus räumlichen Gründen verzichtet werden mußte) kann man auch die Schlitten- und Spindelstellungen herausuchen, für die die Unparallelität möglichst gering ist und damit die Meßgenauigkeit noch etwas steigern.

Fortsetzung folgt.

Die deutsche Werkstofftagung, Berlin, 22. Okt. bis 11. Nov. 1927.

Am 22. Oktober d. Js. wird die erste deutsche Werkstofftagung, verbunden mit einer großen Werkstoffschau, in der Neuen Ausstellungshalle am Kaiserdamm eröffnet. Die Werkstoffvorträge beginnen Montag, den 24. Oktober und dauern an bis Sonnabend, den 5. November.

Die Werkstofftagung geht weit über den Rahmen eines üblichen Kongresses hinaus. Nicht allein einzelne Fachgruppen der Industrie haben an der Werkstofftagung großes Interesse; für die gesamte Technik, und zwar in demselben Maße Wissenschaft wie Praxis, und darüber hinaus für das ganze Volk, das ja in weiterem Sinne Werkstoffverbraucher ist, haben die Fragen der Qualitätsverbesserung, der Veredlung, Verarbeitung, Verwendung und Prüfung der Werkstoffe außerordentlich große Bedeutung. Kein Gebiet der Technik hat einen so umfassenden Einfluß auf die wirtschaftliche Entwicklung unserer Kultur wie die Materialkunde, von deren Weiterentwicklung jeder Fortschritt in Industrie und Handwerk, Verkehr, Handel und Landwirtschaft in sehr hohem Grade abhängt.

Die Veranstalter der Werkstofftagung haben daher bewußt der Tagung ein ganz anderes Gepräge gegeben, als es sonst bei wissenschaftlichen technischen Veranstaltungen üblich ist. Es werden nicht nur von den hervorragendsten Fachleuten aller Sondergebiete zahlreiche Vorträge gehalten, in denen die bisherige Entwicklung, der augenblickliche Stand und die Zukunftsaufgaben der Werkstoffforschung, Werkstoffverarbeitung und Werkstoffprüfung behandelt werden, sondern diese Vorträge werden wirkungsvoll ergänzt durch eine gewaltige Werkstoffschau, die sich grundsätzlich von allen technischen Ausstellungen und Messen unterscheidet. Hier treten nicht einzelne Fir-

men mit ihren Erzeugnissen in Erscheinung, sondern die Werkstoffe selbst. Hier werden nicht die Eigenschaften und Vorzüge der Erzeugnisse durch Reklameschriften einseitig angepriesen, sondern die Stoffe und ihre Behandlung, sowie die wichtigsten Anwendungsgebiete werden in wissenschaftlich einwandfreier Weise vorgestellt und ihre Nachteile, ebenso ihre Vorzüge durch Versuche und Prüfungen nachgewiesen. So ist die Werkstoffschau gewissermaßen anonym, so wird sie zu einer Veranstaltung, an der die Verbraucher im gleichen Maße interessiert sind wie die Erzeuger; so dient sie der Weiterentwicklung der deutschen Technik nicht im Interesse einer einzelnen Gruppe, sondern im Interesse der Gesamtheit und der deutschen Volkswirtschaft.

Viele hundert Prüfmaschinen aller Arten befinden sich in der Ausstellungshalle im Betrieb und zeigen dem Besucher, auf welche mannigfache Art man die Erzeugung, Veredlung und Verarbeitung der Werkstoffe bis zum Fertigfabrikat prüft und überwacht. Eine belehrende Abteilung und eine große Werkstoff-Übersicht zeigen die bekanntesten und wichtigsten Gebrauchsgegenstände aller Art während ihrer Herstellung, die richtige und falsche Behandlung bei der Verarbeitung und beim späteren Gebrauch und geben so dem Fachmann wie dem Nichttechniker einen interessanten Überblick über das weit verzweigte Gebiet der Werkstoffkunde.

So bietet diese erste große deutsche Werkstofftagung, die in diesem Jahre die metallischen Werkstoffe und die elektrotechnischen Isolierstoffe behandelt, allen Besuchern, sowohl dem Fachmann, als auch dem Laien, ein unendlich mannigfaltiges Bild von der gewaltigen Arbeit, die auf dem

Gebiet der Werkstoffkunde in den letzten Jahren bereits geleistet ist und zurzeit noch geleistet wird, der Arbeit, deren Ziel es ist, die Qualität der Werkstoffe zu steigern im Interesse der deutschen Volkswirtschaft.

Die Geschäftsstelle der Werkstofftagung, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, Friedrich-Ebert-Straße 27, gibt allen Interessenten Auskunft über die Werkstoffvorträge und die sonstigen Veranstaltungen.

Mikrotast-Feindrahtmesser.

Von
Oberingenieur M. Bartholdy.

Für die Durchmesser feiner Kupferdrähte unter 0,2 mm Dicke sind häufig nur sehr geringe Toleranzen zugelassen, in der Elektrotechnik nur wenige tausendstel Millimeter. Das genaue Messen solcher Drähte ist sehr schwierig. Schraublehren sind dafür ungeeignet, weil der Draht durch die Drehbewegung der Meßspindel und den Meßdruck leicht verletzt werden kann. Ferner haben ihre Meßflächen oft Parallelitätsfehler, die bei guten Schraublehren allerdings gering sind, aber zusammen mit dem unvermeidlichen Ablesefehler an der Teilung und der bereits erwähnten

Drahtverletzung doch zu ganz unzulässigen Verschiedenheiten im Meßergebnis führen.

Das Messen der Drähte mit einem Schattenbilde, das eine kräftige Lichtquelle, durch ein Mikroskop stark vergrößert, auf einen Schirm wirft, erfordert großen Aufwand an Apparatur und wird dadurch recht unbequem.

Die Dicke der Drähte ist natürlich abhängig von der Bohrung des Ziehsteines, die geprüft wird entweder durch Messen eines durch den Stein gezogenen Drahtes oder wiederum durch ein stark vergrößertes Schattenbild.

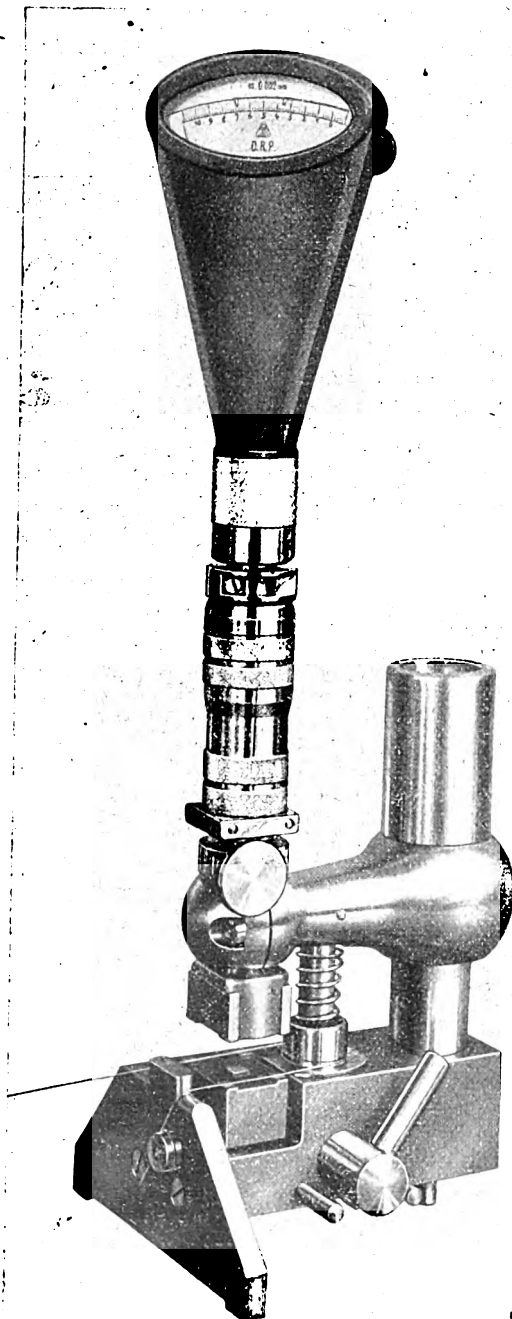


Abb. 1

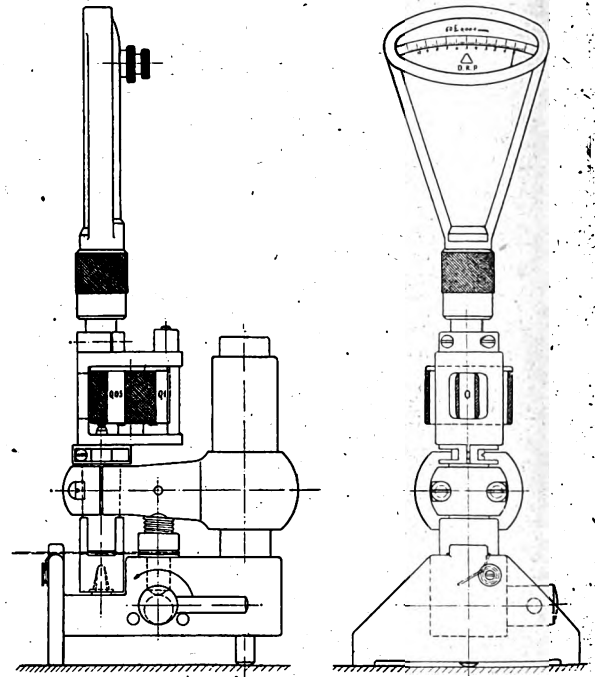


Abb. 2

Ein Ziehstein mit 0,06 mm Bohrung gibt bei der schon sehr starken 100 fachen Vergrößerung einen Lichtfleck von 6 mm und bei einer Toleranz von 0,003 mm einen solchen von 6,3 mm Durchmesser, also einen Unterschied von 0,3 mm, der für das Auge kaum wahrnehmbar ist. Wird die wünschenswerte Vergrößerung durch zu große Entfernung des Schirmes erzeugt, dann wird zudem das Bild noch unscharf.

Die Durchmesser der Bohrungen von Ziehsteinen werden daher besser mittelbar nach der Dicke der durchgezogenen Drähte bestimmt, weil Außendurchmesser leichter zu messen sind.

Ein einwandfreies Meßgerät für diesen Zweck ist der Kruppsche Mikrotast-Feindrahtmesser (Abb. 1), bei dem ein Meßfuß mit vier unten in einer Ebene liegenden Flächen durch ein Exzenter angehoben wird. In der Mitte zwischen diesen vier Meßflächen sitzt ein Meßbolzen, der auf den in einer Meßschraube mit 0,05 mm Teilung stell- und klemmbar angeordneten Mikrotast mit 0,001 mm Teilung wirkt.

Als Gegenfläche für den Meßfuß dient ein pendelnd auf einem gehärteten Stift aufgehängter Amboß mit fünf in einer Ebene liegenden Flächen. Die mittlere Fläche dient als Basis für den Meßbolzen. Wird der Meßfuß auf den Amboß gesenkt, so stellt sich dieser selbsttätig auf jenen so ein, daß sich die vier Meßflächen vollkommen berühren. Der Mikrotast kann nunmehr auf Null eingestellt werden.

Der zu messende Draht wird bei angehobenem Meßfuß um die Hülse gelegt, mit einem Ende um einen Knopf

geschlungen und dann straffgezogen. Wird der Meßfuß gesenkt, dann zeigt der Mikrotast bei weniger als 0,05 mm Drahtdicke das Maß des Durchmessers sofort auf volle 0,001 mm an, wobei Zwischenwerte bei dem Strichabstand der Teilung von etwa 1 mm leicht geschätzt werden können.

Für dickere Drähte wird die Meßschraube von 0,05 zu 0,05 mm verstellt.

Der Meßdruck auf 1 mm Drahtlänge ist etwa 30 g, er kann aber auch durch Austauschen der Entlastungsfeder vermehrt oder vermindert werden. Verletzungen des Drahtes sind ausgeschlossen, weil das Exzenter dafür sorgt, daß sich der Meßfuß nur langsam aufsetzen kann.

Will man die Einstell- und Steigungsfehler der Meßschraube vermeiden, so kann diese durch eine Trommel ersetzt werden, in deren 4 Bohrungen Stäbe von 0,05 mm Längenunterschied gehalten werden, die der Drahtdicke entsprechend abwechselnd zwischen den Druckbolzen des Mikrotastes und den Meßbolzen gebracht werden. Die Trommel wird durch eine federnde Rast in ihrer Stellung gehalten. Abb. 2 zeigt die Stellung der Trommel für das Messen der Drähte unter 0,05 mm Dicke. Die Aufhängung des Ambosses ist deutlich zu erkennen.

Das Gerät ist leicht zu handhaben und liefert infolge des stets gleichbleibenden Meßdruckes und gesicherter Parallelität der Meßflächen stets sehr genaue Meßergebnisse.

Das Kontaktkabel.

Von
Paul Diner-Denes, Berlin.

Schalter oder Taster waren bisher die Handhaben, mittels welcher man einen elektrischen Stromkreis schließen oder unterbrechen konnte, um den Strom auf eine der mannigfaltigen elektrischen Einrichtungen, wie Klingel, Fahrstuhl usw. einwirken zu lassen. Eine prinzipielle Neuerung auf diesem Gebiete bedeutet nun, das von Ingenieur Oskar Nagy konstruierte „Kontaktkabel“, auch Kontaktleitung oder Nagy-Kontakt genannt.

Bei Gebrauch von Schalter und Taster ist man stets von ihrer Einbaustelle abhängig. Transportable Schalter werden nur ausnahmsweise angewendet, aber auch bei diesen ist der Aktionsradius durch die Länge der Leitungsschnur begrenzt. Der Gebrauch der Nagy-Kontaktleitung ermöglicht es, unabhängig von der Einbaustelle des Schalters auf jedem beliebigen Punkte der Kontaktleitung, nur durch Drücken derselben, den Stromkreis zu schließen.

Die verschiedenen Konstruktionen des Kontaktkabels¹⁾ sind aus der Abb. ersichtlich; a-d und f zeigen Einzelheiten des teilweise geöffneten Hohlkabels. Die blanken Pole bildenden Leitungsdrähte sind auf Litzen, Gummistreifen oder in Schlauchform (a) durch Verkoppelung (c d) von einander isoliert geführt. Sie werden durch die Innenwandung des flexiblen Schlauches in der Ruhelage des Kontaktkabels isoliert gehalten. Abbildung e zeigt den einen Pol bildenden konzentrisch gelagerten Stromleiter eines Vollkabels, g dasselbe mit der die beiden Leiter trennenden und stützenden Gummispirale, welche beim Drücken des Kabels die Berührung der Kontaktleiter ermöglicht.

Durch Druck auf jeden Punkt des Kontaktkabels erfolgt Stromschluß. Beim Hohlkabel wird in der Ruhelage die Isolierdistanz durch den elastischen Schlauch, beim Vollkabel durch die elastische Spirale gesichert.

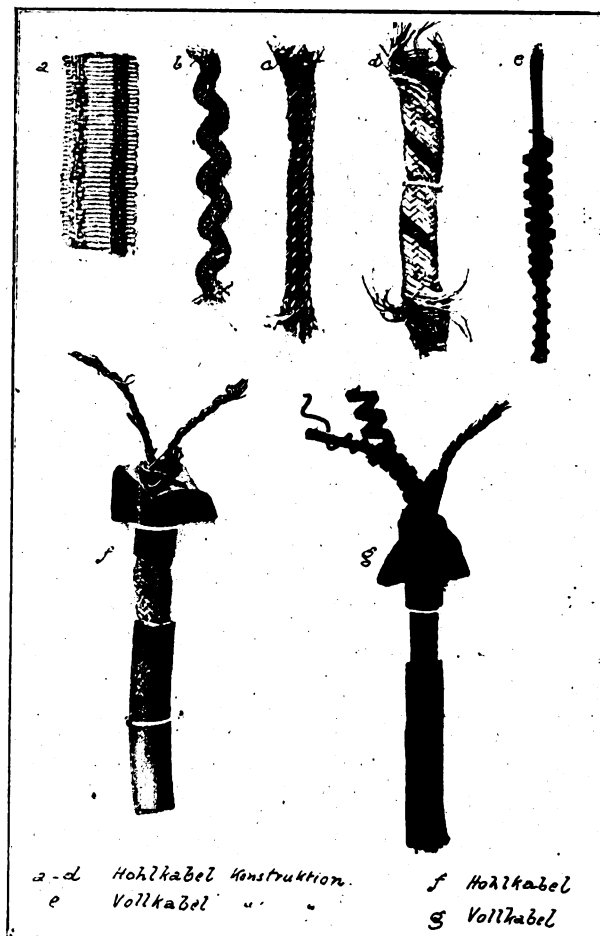
Je nach Bedarf wird die Kontaktleitung entweder freischwebend zwischen Stützpunkten, oder aber an den Wänden, Gerüsten usw. frei zugänglich angebracht. Zur Befestigung des Kabels dienen offene starre Rinnen; zur stellenweisen Befestigung offene Stellen oder solche aus elastischem Material wie z. B. Gummi; insbesondere dort, wo es sicherheits halber darauf ankommt, tote Druckstellen zu vermeiden. Das Kontaktkabel kann auch unter Platten, z. B. Türschwellen, oder Geweben (Teppichen) gelegt werden. Es kann auch bloßliegen, d. h. als Fußkontakt dienen. Die Verlängerungsrinnen oder Nuten können mit durchstoßbaren Streifen verschlossen sein, um die Druckstelle, an der ein Kontaktschluß erfolgte, festzustellen.

In dunklen Räumen (bei Betriebssicherungsanlagen) ist es möglich, die Kontaktleitung mit selbstleuchtendem Mittle zu überziehen und sie auf diese Weise sichtbar zu machen. Die äußere Form der Kontaktleitung kann ebenso, wie bei anderen Leitungsdrähten üblich, verschiedenartig geformt, bzw. verschiedenartig gekloppt sein.

An Probeanlagen und an dem Versuchsstand wurden bisher hinsichtlich der elektrischen wie auch mechanischen Eigenschaften und Leistungsfähigkeit des Kontaktkabels die besten Erfahrungen gemacht. Der Leitungsquerschnitt ist bei der Hohlkabel-Ausführung begrenzt. Aus diesem Grunde kommt die Konstruktion — da bei ihr mit einem größeren Spannungsabfall zu rechnen ist — nur für spezielle Zwecke in Betracht. Das Vollkabel, dessen Konstruktion eine freie

Wahl des Leitungsquerschnittes ermöglicht, kann auf fast allen Gebieten der Schaltungstechnik als Funktionsbehelf zur Anwendung gelangen.

Bekanntlich beträgt die genormte Spannung für Schwachstromzwecke bis 48 V. Genügt auch diese Spannungshöhe für die in Betracht kommenden Funktionen des Kontaktkabels, so läßt sich doch diese Grenze bei dem Voll-



a-d Hohlkabel Konstruktion.

e Vollkabel

f Hohlkabel

g Vollkabel

kontaktkabel ohne Bedenken überschreiten. Versuche haben gezeigt, daß das Kabel einer Dauerspannung von 110 V. bei einer Belastung bis zu 3 Amp. unterzogen werden kann. Zeitlich begrenzte Versuche bei einer Spannung von 220 V. ergaben ebenfalls gute Resultate. Erst bei einer Prüfungsspannung von 800 V. schlug das Kabel durch. In der Praxis sollte die Spannung von 110 V., bei einer Spitzenbelastung von 3 Amp. nicht überschritten werden.

In einem Treppenhaus ist z. B. seit über einem Jahre ein Nagy-Kabel in Betrieb, das zum Einschalten eines Treppenbeleuchtungs-Zeitautomaten dient. Die Anlage ist

¹⁾ Hersteller: Deutsche Telefonwerke und Kabelindustrie A.-G., Berlin.

an 220 V. Wechselstrom angeschlossen, die Schaltstromstärke beträgt ca. 1 Amp., während die Kontaktdauer äußerst kurz ist. Beim Gebrauch des Kabels wurde darauf geachtet, daß möglichst oft ein und dieselbe Stelle zum Kontaktgeben benutzt würde. Versager hatte man bisher nicht beobachtet. Mit Hilfe einer eigens zu diesem Zwecke gebauten Kontaktmaschine wurden bisher über eine Million Kontaktgebungen an ein und derselben Stelle gezählt.

Außer der Kontaktsicherheit weist aber die Kontaktleitung auch noch Eigenschaften auf, die die Verwendung des Kontaktkabels für gewisse Zwecke unbedingt notwendig machen. Die Kontaktleitung ist z. B. hermetisch verschlossen. Selbst ein geschickter Mechaniker, der mit der Konstruktion des Nagy-Kabels durchaus vertraut ist, vermag nicht, das Kabel zu zerschneiden, ohne daß Kontakt erfolgt.

Eine weitere Eigenschaft des Nagy-Kontaktkabels ist, bei Ausbruch von Feuer automatisch ein Signal zu geben. Durch Feuer werden nämlich die sperrenden Isolierteile vernichtet, wodurch die beiden Leiter sofort in Berührung kommen; dabei ist es auch möglich, daß die Pole zusammenschmelzen. Bei einer Reihe von Versuchen, die bei der geringen Spannung von 4 V. durchgeführt wurden, reagierte die Kontaktleitung im obigen Sinne.

Mit einem Kontaktkabel vermag man, ohne die üblichen Behelfe, wie Schalter oder Taster, gebrauchen zu müssen, vereinbarte Signale, z. B. Morsezeichen, zu geben. Durch Ablesung des Widerstandes ist natürlich auch die Entfernung der Kontaktstelle festzustellen.

Soweit die technische Beschaffenheit und Eigenschaften des Kontaktkabels. Nun noch einige Worte über seine Verwendungsmöglichkeiten:

Schutz gegen Raubüberfälle und Einbruch, Sicherung des Eigentums, persönliche Sicherheit, in all diesen Fällen kann die Nagy-Kontaktleitung gute Dienste leisten. Sie kann auch in einen Teppich gewebt werden und, vor offenen oder geschlossenen Türen gelegt, das Eindringen von Unbefugten verhindern. Ein derartiger Sicherheitssteppich gibt nicht nur Signal wenn man darauf tritt, sondern auch, wenn man ihn aus dem Wege schaffen will. Da auch die Zuleitung durch Kontaktkabel geschieht, sind die bisher verwendeten Ruhe- und Arbeitsstromapparate entbehrlich, da ein Abzwicken des Kabels einen ständigen Stromschluß zur Folge hat und hierdurch wiederum Signalisierung erfolgt.

Das Nagy-Kontaktkabel läßt sich auch zur Sicherung und Schutz von Bedienungspersonal, Maschinen und Werkstätten in der Industrie verwenden. Oft geschieht es, daß Unregelmäßigkeiten oder Störungen im Gang der Maschine festgestellt werden oder aber, daß der Sicherheit des Bedienungspersonals eine Gefahr droht; in all diesen Fällen ist es notwendig, die Maschine sofort, ohne Zeitverlust abstellen zu können. Die bereits erwähnten Eigenschaften des Nagy-Kabels ermöglichen diese Stilllegung der Maschine sofort, ohne Zeitverlust, zumal da das Kontaktkabel ebenso wie die anderen Leitungsdrähte überall an der Maschine angebracht werden kann.

In Bergwerken z. B. bei Verschüttungen und Explosionen erfolgt durch die Nagy-Kontaktleitung ein sofortiges automatisches Signal, da ja die auf das Kontaktkabel fallenden Spreizhölzer oder Gestein, bzw. der Explosionsdruck den Stromkreis schließen und hierdurch das Signal auslösen.

In Eisenbahntunneln, bei Untergrundbahnen, in Förderanlagen ist ein sofortiges Signalgeben von jeder Stelle aus längs der Leitung bei Betriebsstörung oder Unfällen möglich.

Zuletzt wäre noch zu bemerken, daß der Preis des Kontaktkabels nur um ein geringes höher ist als die der gewöhnlich gebrauchten Leitungsdrähte.

Fachliteratur

Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassce, Normannenstraße 2, zu beziehen.

C. A. Bratter. Amerikanische Industriemagnate (Wege zum Wissen, Band 80). 170 Seiten. Verlag Ullstein, Berlin (Ohne Jahreszahl) 1927.

Das kleine Buch enthält nicht etwa, wie man nach dem Titel zunächst vermuten könnte, die Biographien amerikanischer Industriemagnate, sondern ist eine Einführung in die wirtschaftliche Mentalität jenes Kontinentes, in den wirtschaftlichen Entwicklungsprozeß des letzten Vierteljahrhunderts, den man auf eine Konzentration der Energie auf möglichst erfreuliche und ersprißliche Gestaltung des Lebens durch Wohlstand zurückführen kann. Vor allem ist die

Industrie daran beteiligt, aber auch ihrerseits wieder dadurch befruchtet worden. Leitender Gesichtspunkt ist, daß Arbeitgeber und Arbeitnehmer nicht Gegner, sondern Verbündete sein müssen, wie wir dies schon durch die Bücher Fords kennen. Jedenfalls hat diese Einstellung zu beachtenswerten Erfolgen geführt, so daß es unbedingt notwendig ist, sich mit diesen Problemen zu beschäftigen. Als erste Anregung dazu, dürfte das kleine, flott geschriebene Buch sehr geeignet sein.

Inhalt: Einleitung. Das reichste Land. Der neue Geist in der amerikanischen Industrie. Public ownership. Trust und Uebertrust. Der tyrannische Typ. Führer. Rockefeller. Carnegie und Gary. Schwab. Clark. Das amerikanische Auto. Henry Ford. Die Brüder Dodge. Sinclair und Doheny. Paterson. Firestone. Industrie und Stammbaum. Industrie und Einwanderung. Schlußwort. B.

Ernst Preger. Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. Siebente gänzlich neu bearbeitete Auflage. XII und 572 Seiten mit 677 Abbildungen im Text. Band I: Werkzeuge. Band II: Aufspannvorrichtungen, Getriebe der Werkzeugmaschinen. Band III: Werkzeugmaschinen mit gradliniger Schnittbewegung, Drehbänke, Schraubenschneid- und Abstechmaschinen. Band IV: Fräsmaschinen, Schleifmaschinen, Werkzeugmaschinen zur Zahnradbearbeitung, Maschinen zur Bearbeitung von Blechen und Profilen. Verlag Dr. Max Jänecke, Leipzig. 1927. Mk. 11.40; gebd. Mk. 12.60. Auch in 4 Einzelbänden: Band I Mk. 3.60; Band II Mk. 2.40; Band III Mark 4.20; Band IV Mk. 3.—.

Wenn ein technisches Buch bereits in 7. Auflage vorliegt, so hat es damit nicht nur seine Existenzberechtigung bewiesen, sondern darüber hinaus auch den Nachweis geliefert, daß die bei seiner Abfassung gestellte Aufgabe sehr gut gelöst ist. Die Durchsicht bestätigt diese Vermutung in hohem Grade. Die Absicht des Verfassers war, die Arbeitsweise neuzeitlich eingerichteter Maschinenfabriken darzustellen. Dementsprechend ist die Arbeitsweise der Werkzeugmaschinen gegenüber ihrem inneren Aufbau in den Vordergrund gerückt. Ein verhältnismäßig großer Raum ist den Werkzeugen und Aufspannvorrichtungen gewidmet, da sie der Ausgangspunkt für die Formgebung der Maschinenteile und die Aufstellung der Arbeitspläne sind. Weitgehend wurden die Arbeiten des Arbeitsausschusses für Stückzeitermittlung (Refa), des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung (AWF) und des Deutschen Normenausschusses (NDI) berücksichtigt. Sehr zu begrüßen sind die in der neuen Auflage aufgenommenen Hinweise auf das Schrifttum in Büchern und Zeitschriften, das im übrigen möglichst berücksichtigt ist, wie die völlige Umarbeitung einiger Abschnitte beweist. Sehr wirksam wird der Text durch sorgfältig ausgeführte Schnittzeichnungen und durch vollständig durchgerechnete Beispiele unterstützt.

Das Buch wird auch in seiner jetzigen Auflage wie bisher mit Vorteil beim Studium an technischen Hoch- und Mittelschulen benutzt werden können, wird aber auch darüber hinaus als Nachschlagewerk großen Nutzen stiften. Seiner gründlichen und geschickten Darstellung wegen, sei ihm weiteste Verbreitung gewünscht, die auch durch den, namentlich für heutige Verhältnisse, außerordentlich niedrigen Preis (bei trotzdem guter Ausstattung) erleichtert werden wird. B.

D. L. Parkhurst, Nivellierlatten, ihre Konstruktion und ihre Teilung. Journal. Scient. Instr. 4, 284—287, 1927.

Um eine vollkommen gleichmäßige, durch die Temperatur möglichst wenig beeinflusste Angabe der Latte zu erhalten, wird die Teilung auf einem Band von Invarstahl angebracht, das bei 26 mm Breite 1 mm dick ist. Dieses wird getragen von einer sorgfältig ausgesuchten astfreien Latte aus Kiefernholz, die durch mehrere Oel- und Lackanstriche geschützt wird. Als Auflage dient ein Fußstück aus gehärtetem Stahl. Für die Herstellung der Teilung wird eine besondere Maschine benutzt, bei der an einem Schlitten eine mit Ausbrüchen versehene Trommel drehbar befestigt ist, die durch einen Exzenter auf die vorher mit weißem Lackanstrich versehene Invarauflage gedrückt wird, worauf schnell trocknender Lack aufgespritzt wird, der ein Feld von der Größe des Ausschnittes bedeckt. Dadurch wird erreicht, daß die Teilung außerordentlich scharf und gleichmäßig wird, weil das Abheben senkrecht zur Fläche des Invarstreifens erfolgt. S.

Rundschau

Kostenfreie Beitreibung von Außenständen in Österreich.

Der immer schleppender werdende Eingang der Außenstände, das Übergreifen von Kreditmißbräuchen aller Art und der allgemeine Niedergang der Zahlungsmoral in Verbindung mit der Kostspieligkeit und dem Risiko der allein wirksamen gerichtlichen Schritte gegen zahlungsunwillige Schuldner haben in Österreich zur Bildung einer Organisation geführt, welche dem Lieferanten die gerichtliche Geltendmachung seiner Forderungen unter Vermeidung jeglicher Anwaltskosten ermöglicht.

Der unter Teilnahme führender Firmen des Großhandels, der Industrie und des Gewerbes gegründete Österreichische Kreditschutzverein in Wien übernimmt das mit der gerichtlichen Einbringlichmachung der Forderungen verbundene Prozeßkostenrisiko, indem er die Einmahnung und Einklagung der Außenstände durch seine im Vertragsverhältnis stehenden Rechtsanwälte durchführt, deren Honorierung zur Gänze aus Vereinsmitteln erfolgt, sodaß die Einmahnung, Einklagung und nötigenfalls exekutive Einbringung der Forderung ohne Kostenbeitrag seitens des Gläubigers erfolgt.

Auch im Falle der fruchtlosen Exekution des Schuldners werden dem Kläger nur die geringen Stempelgebühren, jedoch keine Anwaltskosten angelastet, diese trägt vielmehr ausschließlich der Verein.

Lediglich von den durch die Vereinsanwälte einbringlich gemachten Beträgen werden bei der Überweisung an den Kläger 4 bis 8 Prozent, je nach der Höhe des Betrages, als Vereinsgebühr in Abzug gebracht.

Der Verein führt durch seine Vereinsanwälte die gerichtlichen Schritte in Wien und ganz Österreich, sowie in Deutschland, Czechoslowakei, Italien, Ungarn und Bulgarien durch.

Da es nunmehr im Wege des Österreichischen Kreditschutzvereines möglich geworden ist, auch kleinste Forderungen ohne Kostenrisiko einzutreiben, unter den gegenwärtigen Verhältnissen aber gerade die kleineren Forderungen eine wichtige Rolle spielen, ist die neue Einrichtung von nicht zu unterschätzender wirtschaftlicher Tragweite.

Das Sekretariat des Österreichischen Kreditschutzvereines, an welches Anfragen und Forderungsanmeldungen — letztere unter Beifügung einer Fakturenabschrift bzw. des Kontoauszuges in doppelter Ausfertigung — zu richten sind, befindet sich in Wien IV, Schellinggasse 23.

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh.

Fachschule für Feinmechanik

einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik

Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Änderungen:
Schlenker, Max, Techniker, Fifth Street 218, La Salle (Illinois) U.S.A.

Schon wieder erhalten wir von der Zeitschrift die Mitteilung, daß einer unserer Mitglieder ohne Adressenangabe verzogen ist und deshalb die Lieferung eingestellt werden muß. Wir müssen von unseren Mitgliedern im Interesse einer geordneten Geschäftsführung verlangen, daß sie Adressänderungen sofort demjenigen Postamt, von dem sie bisher beliefert worden sind, und der VEFS-Geschäftsstelle mitteilen, damit die Umleitung vorgenommen werden kann.

Es fehlen uns jetzt die Adressen folgender Mitglieder:
Oechsner, Viktor, bisher in Rottweil/N., Schillerstraße 1 (1917—20)

Oppenländer, Willy, bisher in Münster/N., Pfadstr. 64 (1921—24)

Stolch, Ernst, bisher in Reutlingen, Landhausstr. Nr. 22 (1916—19)

Wössner, Reinhold, bisher in Villingen, Niederstraße 16 (1927)

Wenn nichts anderes bekannt, bitten wir um Angabe der Adresse der Eltern oder eines Verwandten.

Mitgliedernachrichten:

Kartengrüße sind eingelaufen von Joh. Erath, der sich auf einer Geschäftsreise in S. Sebastian befindet, und von Erwin Frey und Fritz Textor aus New-York, die dort eine „Ortsgruppe Amerika“ gründen wollen.

Stellenvermittlung:

Wir haben jetzt ab und zu eine Anfrage von Seiten der Industrie und möchten natürlich eine Anzahl Bewerber namhaft machen können. Zu diesem Zweck bitten wir alle Arbeitslosen und alle diejenigen, welche sich zu verändern wünschen, sich bei der Geschäftsstelle zu melden.

Fachschule für Feinmechanik und Mengenfertigung.

Der Vertrag mit dem Kultusministerium wird in der im Oktober stattfindenden Mitgliederversammlung des Feinmechanik-Fachschulvereins zur Genehmigung vorgelegt. Der Unterricht beginnt bereits diesen Monat. Es fehlt aber noch Unterrichtsmaterial in Form von Modellen, seien es komplette Instrumente oder Einzelteile (Verbindungen, Bewegungsmechanismen, Feststellvorrichtungen usw.) für feinmechanische Apparate. Wir bitten daher unsere selbständigen Mitglieder, unserer Geschäftsstelle geeignete Modelle umgehend zu übersenden, damit die Schule Anschauungsmaterial erhält.

Ortsgruppe Stuttgart:

Die Versammlung am 15. Sept. hatte sich die Beratung des Winterprogramms zur Aufgabe gemacht. Das Ergebnis war die Festlegung von einem Vortragsabend jeweils am 1. Donnerstag des Monats und am 3. Donnerstag einen Damenstammtisch. Ebenso wurde beschlossen, die übliche Weihnachtsunterhaltung am 5. Januar und die Hauptversammlung am 5. und 6. Mai abzuhalten.

Wir bitten, sich im Winter die angegebenen Donnerstage bestimmt frei zu halten und bei uns zu erscheinen.

Am 20. Oktober ist Stammtisch mit Damen im kleinen Nebenzimmer, Rest. Dinkelacker, Tübingerstr. 48.

Ortsgruppe Schwenningen.

Nach einer längeren Ruhepause über die Sommermonate hatte die Ortsgruppe auf Mittwoch, den 5. Oktober, eine Monatsversammlung zum Zwecke der Festlegung des Winterprogramms anberaunt. Erfreulicherweise war dieselbe wieder einmal ganz gut besucht und auch Herr Dir. Schlee gab uns persönlich die Ehre seiner Anwesenheit.

Es konnten im Verlauf der Versammlung 4—5 Vorträge technischer Art für das Winterhalbjahr notiert werden und zwar haben sich als Vortragende die Herren Dir. Schlee, Prof. Gittinger und Dipl.-Ing. Würth in der gewohnten selbstlosen Weise zur Verfügung gestellt. Als erster Vortragsabend kann der 9. November genannt werden, an dem Herr Prof. Gittinger über das Thema „Elektrische Einzeluhren“ sprechen wird. Zeit und Thema der nachfolgenden Vorträge werden später noch bekannt gegeben. Außerdem gibt Herr Prof. Gittinger im Januar 1928 einen Kurs über „Automaten, ihre Systeme und Kurvenberechnung“. Der Kurs wird sich auf fünf Abende erstrecken. Bei der Versammlung sind bereits 23 Anmeldungen für diesen Kurs gemacht worden; der Preis beläuft sich auf Mk. 5.— pro Teilnehmer. Weitere Anmeldungen sind an Herrn Ing. Knaupp, Burgstr. 19 bis spätestens am 23. Oktober 1927 zu richten.

Die mit der Bärenbrauerei A.-G. gepflegten Unterhandlungen betr. einer Besichtigung ihres Betriebes haben nun ergeben, daß wir die Brauerei am Samstag, den 8. September, nachm. ½3 Uhr, besichtigen können. Die Anmeldungsliste zeigt eine Teilnehmerzahl von ca. 50 Personen.

Es sei noch gesagt, daß unbedingt jeder Vefsler die Vorträge, die doch sicher nur zu unserem Besten dienen, besuchen sollte, damit den Herren Vortragenden, die sich so bereitwillig dazu hergeben, nicht durch Interessenlosigkeit die Liebe zur guten Sache verleidet wird. kn.

Patentnachrichten

Anmeldungen

Bekanntgemacht am 15. Sept. 1927.

32 a, 27 Sch. 71 880. Vorrichtung zum Anschmelzen von gläsernen Stützen an Glashohlkörpern. Jenaer Glaswerk Schott & Gen., Jena.

42 o 17. A. 45 466. Vorrichtung zur Messung der Größe und der genauen Eintrittszeiten sehr kleiner Beschleunigungsschwingungen. Dr. Richard Ambronn, Göttingen, Steinsgraben 8.

- 57 a, 8. B. 124 798. Vorrichtung zur Herstellung von Mehrfarbenaufnahmen. Dr. Oskar Bartenstein, Coburg, Ernstplatz 5.
- 57 a, 28 G. 69 591. Rolltuchverschluß für Lichtbildkameras. Wilhelm Guthörle, Mannheim, Stamitzstr. 16.
- 57 a, 57. Sch. 80 541. Einrichtung zur Herstellung und Vorführung von Musikfilmen. Mathias Schütz, Remagen a. Rh., Bachstr. 99.
- 57 b, 13. J. 29 537. Photographische Entwickler. J. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M.
- 57 b, 14. J. 29 890. Verfahren zur Herstellung direkter Positive durch Umkehrung. J. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M.
- 57 c, 13. H. 105 333. Vorrichtung zur Erzielung von Büttenrändern an photographischen Bildern o. dgl. Oskar Haller, Bern/Schweiz.
- 57 d, 18. S. 78 108. Verfahren zur Erzeugung des Prägemusters auf der Oberfläche von Walzen zum unmittelbaren Aufprägen mikroskopisch kleiner Lichtbrechungselemente auf dem Schichtträger farbenkinematographischer Filme. Société Civile pour l'Etude de la Photographie et de la Cinématographie en Couleurs, Neuilly s. Seine, Frankreich.

Bekanntgemacht am 22. September 1927.

- 42 c, 1. R. 68 741. Stockstativ. Clara Rieger, geb. Frech, Reutlingen, Württ.
- 42 c, 9. H. 108 364. Doppelmikroskop für Raumbild-Meßgeräte. Dr. Reinhard Hugershoff, Dresden, Weinbergstraße 34.
- 57 a, 17. C. 37 326. Wechselkassette. Zeiß-Ikon-Akt.-Ges., Contessa-Werk, Stuttgart, Dornhaldenstr. 5.
- 57 a, 17. C. 38 140. Zahlwerk für Magazinkassetten. Zeiß-Ikon-Akt.-Ges., Contessa-Werk, Stuttgart, Dornhaldenstr. 5.
- 57 a, 22. G. 66 313. Filmschaltvorrichtung für Rollfilmkameras. Charles Ernest Griffiths, Island Bay, Neu-Seeland.
- 57 a, 28. C. 36 446. Schlitzverschluß für photographische Kameras. Zeiß-Ikon-Akt.-Ges., Contessa-Werk, Stuttgart, Dornhaldenstr. 5.
- 57 a, 38. B. 120 982. Einrichtung zur flimmerfreien Wiedergabe kinematographischer Farbenbilder. Emil Busch A.-G., Optische Industrie, Rathenow.
- 57 a, 47. G. 66 570. Filmspule. Goerz Photochemische Werke G. m. b. H., Berlin-Zehlendorf, Goerzallee.
- 57 a, 61. K. 94 120. Kinematograph zur pausenlosen Vorführung von zwei Filmen. Jens Edvard Kock, Malmö, u. Per Georg Halvar Hallongren, Stockholm.
- 57 b, 6. J. 29 336. Verfahren zur Herstellung von photographischen Filmen. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M.
- 57 b, 18. B. 126 439. Verfahren zur Farbensynthese je zweier Teilbilder eines Filmstreifens für kinematographische Zwecke. Emil Busch Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow.

Bekanntgemacht am 29. September 1927.

- 42 c, 6. R. 58 924. Richtungs- und Kurvenanzeiger für bewegte Körper. Luftfahrzeuge u. dgl.: Zus. z. Pat. 386 535. Gyrorector G. m. b. H., Berlin S. W. 68, Alexandrinenstraße 11.
- 42 c, 44. K. 101 803. Schutzvorrichtung für Feldmeßgeräte, insbesondere Drehwaagen, gegen Temperatureinflüsse. Dr. Johann Koenigsberger, Freiburg i. Br., Günterstalstraße 47.

Metallpreise

mitgeteilt von der Firma

Max Ammerschuber, Messing- u. Stahlgroßhandlung, Jena i. Thür. Telefon 2701.

Grundpreise per 100 kg für Werslieferungen.

Aluminiumbleche, -drähte, -stangen	•	R.M. 265.—
Aluminium-Rohr	„	325.—
Kupferbleche	„	174.—
Kupferdrähte, -stangen	„	159.—
Kupferrohre ohne Naht	„	178.—
Messingbleche, -bänder, -drähte	„	149.—
Messingstangen	„	131.—
Messingrohre ohne Naht	„	180.—
Tombak mittelrot, -bleche, -drähte, -stangen	„	190.—
Neusilberbleche, -drähte, -stangen	„	310.—
Schlaglot	„	185.—

Die Preise sind unverbindlich. Bei kleineren Posten entsprechender Aufschlag. Überpreise nach den jeweils gültigen Verbands-Überpreislisten.

Vermischtes.

Die deutsche Mark von 1914 bis 1924. Dieses im philatelistischen Verlag von E. Schuster in Nürnberg, Gabelbergerstraße 62, erschienene Büchlein dürfte allgemein Interesse erwecken. Das Werkchen bringt im ersten Teil sämtliche deutschen Reichsbanknoten, Reichskassen- und Darlehnskassenscheine der Vorkriegs-, Kriegs- und Inflationszeit von 1 Mk. bis zum 100 Billionenschein nebst erläuterndem Text, sodaß man über alle Eigenheiten, sowie über den Sammelwert der einzelnen Scheine, der bei den seltensten heute schon 25 Mk. beträgt, unterrichtet wird. Der 2. Teil enthält die Briefmarken des Deutschen Reiches von 1914 bis 1924 (von der 2 Pfg.-Germania- bis zur 50 Milliarden-Marke) mit allen Nebenausgaben, Provisorien und Dienstmarken in guter photographischer Wiedergabe auf bestem Kunstdruckpapier. Das Werkchen, das 64 Seiten umfaßt, stellt eine interessante Chronik über eine hinter uns liegende schwere Zeit dar. Der Preis beträgt 1 Mk.

Selbständiger Konstrukteur (Feinmechaniker)

mit langjähr. Erfahrungen im Bau wissenschaftl. Apparate u. Instrumente sucht, gestützt auf gute Zeugnisse, entsprechenden Wirkungskreis im Büro oder Betrieb. Anfragen erbeten unter Nr. 522 an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Mechaniker

mit guter Auffassungsgabe, welcher auch perfekt ist im Arbeiten an der Leitspindeldrehbank, gesucht.

AHREAS HOFER

Werkstatt für Feinmechanik u. Kleinmaschinenbau
Mühlheim - Ruhr

Leistungsfähige

Fabrik der Feinmechanik

zur Herstellung eines internationalen patentierten Kleinapparates gesucht. Massenfabrikation. Notwendiges Betriebskapital kann zur Verfügung gestellt werden.

Zuschriften unter

517 an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 22

Erfurt, 26. Oktober 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Carl Pulfrich zum Gedächtnis. — Die Parallelität der Meßflächen verschiedener Meßgeräte (nach Beobachtungen von Herrn Dipl.-Ing. Pampel). Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden. (II.) — Härteprüfung und Härteprüfmaschinen. Von Dipl.-Ing. Kurt Hoere, Berlin-Südende. — Referate. — Rundschau. Aus Vereinen und Verbänden.

Carl Pulfrich zum Gedächtnis.

Am 12. August wurde der älteste wissenschaftliche Mitarbeiter der Firma Carl Zeiss, Prof. Dr. Carl Pulfrich, das Opfer eines tragischen Unfalls; er geriet durch den Landwind mit einem Paddelboote in den Bereich stärkerer Wellen und ertrank. Alle, die ihm nahestanden, sind noch heute von dem unvermuteten Tode dieses lebensprühenden Neunundsechzigers erschüttert, der um seine geistige und körperliche Frische und um seine Arbeitskraft und -Freude von manchem hätte beneidet werden können. — Carl Pulfrich war im bergischen Lande als ältester Sohn eines Lehrers, dessen weiten geistigen Horizont und gesellige Gaben er gern rühmte, am 24. September 1858 geboren. Sein Studium der Physik, Mathematik und Mineralogie beschloß er in Bonn mit dem Examen für den höheren Schuldienst und 1881 mit der Promotion; das Thema seiner Doktorarbeit lautete: „Photometrische Untersuchungen über Absorption des Lichtes in isotropen und anisotropen Medien“. Erst dann genügte er, ebenfalls in Bonn, seiner Militärpflicht; er zeichnete sich als guter Schütze und später als forscher Zugführer aus. Nach einjähriger Tätigkeit als Probandus am Gymnasium in Essen kehrte er auf Aufforderung seines Lehrers Prof. Clausius als Assistent an das Physikalische Institut zu Bonn zurück, wo er sich für das Fach der Experimentalphysik habilitierte. 1889 trat an Clausius Stelle Heinrich Hertz, den er als Menschen ebenso hoch einschätzte wie als Physiker, und dessen Schwägerin Mathilde Doll er 1892 als Gattin heimführte.

Durch die Konstruktion eines Refraktometers zur Messung der Lichtbrechung von Kristallen, Gläsern und Flüssigkeiten, von dem sein Buch handelte: „Das Totalreflektometer und das Refractometer für Chemiker“ Leipzig 1890 bei W. Engelmann, hatte er Ernst Abbes Aufmerksamkeit erregt, und dieser gewann ihn Ende 1890 als Mitarbeiter für Carl Zeiss' optische Werkstätte. Damit gab Pulfrich seine Stellung als Privatdozent auf, in der er an der gemeinsamen Arbeit mit seinen Doktoranden viel Freude gehabt hatte. In Jena wurde ihm die

Abteilung für optische Meßinstrumente übertragen, die von Abbe stammend zum Teil noch fertig auszubilden waren: Dickennmesser, Komparator, Fokometer, Dilatometer, Abbes Refraktometer für Flüssigkeiten und das Krystallrefraktometer, und fügte diesen 1895 sein eigenes „Refraktometer für Chemiker“ in einer vollkommeneren Form hinzu, das



seitdem einer Generation von Chemikern als „der Pulfrich“ bekannt ist. Aus dem universellen Abbeschen Refraktometer entwickelte er durch die Berührung mit dem Nahrungsmittelchemiker R. Wollny das Butterrefraktometer und das Milchlöffelrefraktometer, und später merkwürdigerweise zunächst für ozeanographische Studien, das Eintauchrefraktometer, das dann seinen Weg in die chemischen und klinischen Laboratorien fand. Mit einem Vortrage über das Eintauch-Refraktometer zum Nahrungsmittelchemikertage in Jena im September 1899 schloß er seine Beschäftigung mit den optischen Meßinstrumenten im wesentlichen ab. Den genannten mehr konstruktiven Arbeiten parallel gingen mühsame, z. T. nur nachts ausführbare Experimental-Untersuchungen mit dem Dilatometer über die thermische Ausdehnung von Gläsern, deren Frucht die neuen Gerätegläser des Jenaer Glaswerkes Schott und Genossen waren, sowie eine neue Form des Dilatometers, der Interferenzmeßapparat. Nach jahrelangen Versuchen auf einem anderen Gebiete der Optik, dem

des räumlichen Sehens, führte er 1899 auf dem deutschen Naturforschertage in München ein fertiges Modell des ursprünglich von H. de Groussilliers geplanten, von E. Abbe theoretisch vervollkommenen Raumbildentfernungsmessers vor, dessen eigenartige Zick-Zack-Skala, die so sehr zur leichteren Auffassung des Raumbildes beiträgt, Pulfrichs Werk ist. Der Polarforscher F. Nansen sprach nach Pulfrichs Vortrag ihm seine besondere Anerkennung für die experimentell so gut begründete und so zweckmäßig ausgeführte Konstruktion des Entfernungsmessers aus, dessen Bedeutung für topographische und militärische Aufgaben der erfahrene Forschungsreisende sofort erkannte. Während im Raumbildentfernungsmesser die von zwei Objektiven entworfenen Zwischenbilder zu

einem Raumbild vereinigt und mit den Meßmarken der festen Skala oder mit einer einzigen „wandernden“ Marke verglichen werden, zog Pulfrich in dem wenige Jahre später vollendeten Stereokomparator das Raumbild zur Ausmessung heran, das aus zwei photographischen Halbbildern, z. B. zwei Negativen von Sternaufnahmen, entsteht, wenn man sie mit einem schwachen binokularen Mikroskop betrachtet. Die Astronomen genossen mit Entzücken den wunderbaren Eindruck, den die im Stereokomparator aus der fernen Ebene der Fixsterne heraustretende wandernde Marke auf sie machte, die der Beobachter auf das vorn schwebende Bild eines Planeten hin marschieren ließ; und Pulfrich selbst unterwarf die Gestalt des Mondes und die Höhe seiner Gebirge der stereophotogrammetrischen Messung; in diesem Zusammenhang muß auch des Heidelberger Astronomen Prof. M. Wolf gedacht werden, der jahrelang als astronomischer Berater Pulfrich zur Seite stand und durch eigene Messungsreihen zahlreiche Planetoiden mit dem Stereokomparator entdeckt hat. Von größter Bedeutung wurde die Ausdehnung der stereoskopischen Meßkunst auf die Landesvermessung. Mit unvergleichlicher Sicherheit betrat Pulfrich das ihm als Physiker völlig fern liegende Gebiet der Photogrammetrie, schuf neue Phototheodolite von unerhörter Präzision, verbesserte den Stereokomparator und vollendete schließlich ein in den Grundzügen von E. v. Orel stammendes automatisches Meßgerät, den Stereoaufographen, in gemeinsamer Arbeit mit v. Orel und mit Heranziehung wertvoller konstruktiver Kräfte aus dem Betriebe der Firma Carl Zeiss. Durch Pulfrichs Formeln und Vorschriften war so ein völlig neues Verfahren der Landesvermessung geschaffen, das sich im Krieg und Frieden bewährt hat, die Stereophotogrammetrie mit fester Basis. Um die neuen Methoden der photographischen Aufnahme des Geländes und der zeichnerischen Auswertung der Ablesungen, die der Stereo-Komparator liefert, unabhängig von deren allmählichem Eindringen in die Lehrpläne der technischen Hochschulen zu verbreiten, hielt Pulfrich zusammen mit seinem damaligen Assistenten, Herrn Dipl.-Ing. F. Schneider, fünf Ferienkurse ab, die den Teilnehmern, Vermessungsbeamten, Markscheidern, Professoren der Geodäsie und Offizieren nicht weniger Anregung brachten als ihm selbst. Erst nach dem Kriege gelang es, das schwierigste Vermessungsproblem zu lösen, die stereoskopische Kartierung auch auf Flugzeugaufnahmen auszudehnen, die mit dem Bauersfeldschen Stereoplanigraphen ausgeführt wird. — Pulfrichs Leistungen auf dem Gebiete der Stereoskopie sind um so bewundernswerter, als er seit dem ersten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts auf einem Auge fast erblindet war und die Wunder des räumlichen Sehens nicht mehr genießen konnte. In seine sozusagen einäugige Zeit fällt die Erfindung der erstmalig von F. Fertsch richtig gedeuteten „kreisenden“ Marke, die Pulfrich als Meßprinzip für die Photometrie ungleichfarbiger Felder bekanntgemacht und verwendet hat. Von dieser Bereicherung der heterochromen Photometrie handelt seine Schrift: „Die Stereoskopie im Dienste der Photometrie und Pyrometrie“ Berlin 1923 bei Julius Springer. Wie Pulfrich sich etwa 1902 von den optischen Meßinstrumenten zurückgezogen hatte, um sich ganz der Stereoskopie zu widmen, so verließ er knapp 20 Jahre später das Gebiet der Photogrammetrie, um auf einem anderen Felde der physiologischen Optik die Früchte langjähriger zum Teil weit

zurückliegender Studien zu ernten, auf dem Gebiete der Photometrie und der Farbenlehre. Einer Anregung von außen folgend vertiefte er sich in die Ostwaldsche Farbenlehre und machte sich mit Ostwalds Farbenprüfapparaten vertraut. Die Sonderaufgabe, sehr geringe Mengen „schwarz in weiß“, also sehr kleine Graugehalte weißer Farbtöne, etwa von Anstrichfarben oder Papieren, zu bestimmen, führte ihn zur Verwendung der quadratischen sich symmetrisch verengenden Blende als Schwärzungsmittel von idealer Neutralität; diese Meßblende, die an sich als Aubertsche Blende bekannt war, lieferte außerdem, allerdings nur in äußerst präziser Ausführungsform, die nicht sogleich gefunden wurde, das längst mit anderen Einrichtungen (Polarisatoren, Graukeile aller Art) vergeblich gesuchte Hilfsmittel, um sehr geringe Lichtmengen, etwa die von schwarzem Sammet, oder von schwarzem Leder zurückgeworfenen, mit der Genauigkeit zu messen, die dem in diesem Gebiete außerordentlich fein abgestuften Empfindungsvermögen des Auges entspricht. Pulfrich erkannte mit großer Freude, daß die von ihm nun als Stufenblende bezeichnete quadratische Photometerblende im Gebiete der kleinsten wahrnehmbaren Helligkeiten allen anderen Photometer-Einrichtungen überlegen ist und richtete die Meßschraube so ein, daß man an ihr die Werte unter 1 % noch auf 0,1 % genau ablesen kann, d. h., daß die Messung kleinster Helligkeiten den Empfindungsstufen des Auges angepaßt ist. Mit diesem Photometerprinzip rüstete er sein „Stufenphotometer“ als Farbmesser, als Trübungsmesser und Kolloidometer sowie als Kolorimeter aus und gab damit allen denen ein neues zuverlässiges und leicht verständliches Meßgerät in die Hand, die sich mit photometrischen Messungen in auffallendem und im durchfallenden Lichte (Schwärzungsmessungen) mit kolorimetrischen und tintometrischen Aufgaben, mit der quantitativen Auswertung der von der Heraeus'schen Analysenlampe erzeugten Fluoreszenz fester, pulverförmiger und flüssiger Präparate, mit Farbenmessungen in der Textilindustrie (z. B. der Teppichfabrikation) oder von technisch wichtigen Ölen, Paraffinen, von Bier und Wein und schließlich von Körperflüssigkeiten wie Harn für gerichtliche oder diagnostische Zwecke zu beschäftigen haben. Die vielen Anerkennungen aus den genannten Kreisen und die fast monatlich neuen Anregungen, die ihn häufiger als je veranlaßten, durch Reisen selbst Einblick in die technischen Laboratorien zu nehmen, erfüllten ihn mit immer neuer Schaffensfreude. Manche stille Stunde widmete er am Schreibtisch, namentlich nach dem Verluste seiner treuen Lebensgefährtin, der Mitarbeit an einem großen physikalischen Sammelwerke; nie hat man von ihm einen Hinweis auf sein Alter gehört, er fühlte sich jung und war in geselligem Kreise, oft als Ältester, der Lebhafteste. Auch an äußeren Ehren fehlte es ihm nicht. Die technische Hochschule zu München ernannte ihn als Begründer der Stereophotogrammetrie zum Dr. ing. e. h. und die Kaiserliche Akademie deutscher Naturforscher zu Halle (die alte Leopoldina) wählte ihn zu ihrem Mitgliede.

So wird Pulfrichs Bild allen, die das Glück hatten, mit diesem aufrichtigen und treuen Kollegen, dem trefflichen Patrioten, dem tiefeschürfenden Fachgenossen und dem erfolgreichen Erfinder zusammen zu leben, als das eines durch seine Tätigkeit bis ins hohe Alter glücklichen Mannes vor Augen stehen.

Die Parallelität der Meßflächen verschiedener Meßgeräte

(nach Beobachtungen von Herrn Dipl.-Ing. Pampel)

Von

Prof. Dr. Berndt, Dresden.

II.

1) Untersuchung der Unparallelität von Rachenlehren.

Im Anschluß an die vorstehenden Messungen wurde auch die Unparallelität der Meßflächen mehrerer Rachenlehren untersucht. Dies war natürlich nur möglich, soweit die Flächen poliert (nicht nur geschliffen) und auch genügend eben waren. Außerdem wurden einige Rachenlehren auf dem Wägerecht-Optimeter gemessen und ferner die Aufbiegungen unter bestimmten Kräften festgestellt. Zu beachten bleibt auch hier für die optische Messung, daß die Rachenlehren nicht in dem durch den Meßdruck deformierten Zustande beobachtet sind. Bei nach innen zu konvergent verlaufenden Meßflächen wird die Unparallelität beim prak-

tischen Gebrauch noch größer werden. Laufen sie aber nach außen konvergent, so wird das Ueberführen über das Werkstück erschwert und u. U. ein falsches Ergebnis festgestellt. Schließlich sind auch noch an einigen Meßflächen die Interferenzen unter einem Planglas photographiert, um die daraus folgende Form mit der aus den optischen Messungen berechneten zu vergleichen. Da sich die Aufnahmen nicht unmittelbar zur Wiedergabe eignen, sind sie zeichnerisch durchgepaust.

Selbst bei guten Meßflächen machen sich die geringen und durchaus zulässigen Unebenheiten dadurch bemerkbar, daß die Messungen an einzelnen ausgeblendeten Stellen

(was z. T. bei den beträchtlichen Abmessungen notwendig war) verschiedene Werte ergaben.

So wurden an der Lehre Nr. 5 für die einzelnen Meßstellen folgende Unparallelitäten in sek und in μ (auf die betreffende Meßbreite bezogen) gefunden:

Meßstelle	Lage I		Lage II	
	sek	μ	sek	μ
1	- 0,49	- 0,01	+ 2,19	- 0,10
2	- 3,10	- 0,09	+ 4,62	+ 0,20
3	- 5,03	- 0,15	+ 2,76	+ 0,12
4	- 10,25	- 0,30	+ 1,83	+ 0,08
5	- 2,35	- 0,07	+ 1,62	+ 0,07

Auf Grund entsprechender Messungen (auch an anderen Rachenlehren) sind dann die sich ergebenden Flächenformen unter der Voraussetzung konstruiert, daß die eine Fläche

$1 \mu = 20 \text{ mm}$

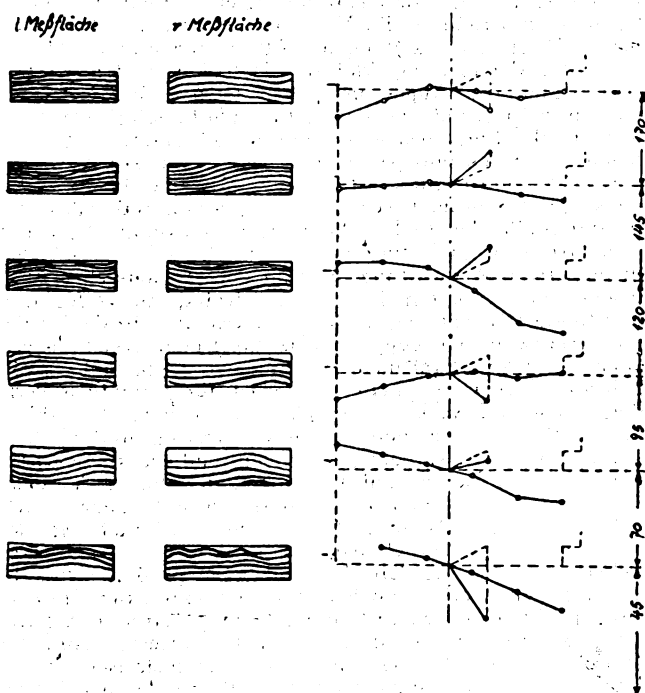


Abb. 16

völlig eben ist. In Abb. 16 sind die Ergebnisse für Lage I von der gestrichelten Wagerecht, für Lage II von der gestrichelten schrägen Linie aus, in beiden Fällen als senkrechte Ordinaten eingetragen. Daneben sind die Interferenzbilder gezeichnet. Zum Vergleich sind die Abweichungen der Streifen auf den beiden Meßflächen von der Geraden algebraisch zu addieren, da ja das optische Bild auch die Abweichung von der als eben angenommenen einen Meßfläche aus darstellt.

Um einen genaueren Vergleich zu erhalten, wurde an die eine Meßfläche ein Endmaß angesprengt, das nach der interferentiellen Prüfung gut eben und parallel war. Aus den hiermit und den vorher erhaltenen Meßergebnissen wurden dann die Formen beider Meßflächen konstruiert (Abb. 17). Der Vergleich mit den zugehörigen Interferenzbildern der Lehre Nr. 5 (Meßbereich 70 mm) in Abb. 16 zeigt, daß die nach beiden Verfahren sich ergebenden Formen der Meßflächen genügend miteinander übereinstimmen.

In Tabelle 4 sind für einige Lehren die Unparallelitäten nach der optischen Methode (AF) und die mit dem Wagerecht-Optimeter (WO) erhaltenen einander gegenübergestellt. Bei den besonders gut ausgeführten Rachenlehren Nr. 4, 5 und 6 zeigt sich eine hervorragende Übereinstimmung zwischen den nach zwei so völlig verschiedenen Methoden erhaltenen Ergebnissen, zumal wenn man bedenkt, daß die Genauigkeit des Optimeters bei diesen Messungen zu höchstens $\pm 0,2 \mu$ anzusetzen ist. Bei den anderen Rachenlehren (Nr. 18, A. II; Nr. 20, G. I; Nr. 22, G. I) treten vereinzelt größere Unterschiede auf, die sich dadurch erklären, daß die Messung mit dem Autokollimationsfernrohr

einen Mittelwert über eine größere Fläche gibt, die kugelförmigen Meßstücke des Wagerecht-Optimeters sich aber auch in kleinere Vertiefungen einlegen. Die Unterschiede übersteigen indessen kaum 1μ .

Bei der Rachenlehre Nr. 4 wurden auch an die beiden Meßflächen 2 gut ebene und parallele Endmaße angesprengt. Dadurch änderte sich die Unparallelität (in der Mitte gemessen) von $+0,05$ auf $+0,23$ und nach ihrem Festklemmen auf $+0,32 \mu$. Diese Unterschiede sind natürlich darauf zurückzuführen, daß man mit den angesprengten Endmaßen mehr die Gesamtunparallelität und nicht nur die der mittleren Meßstelle ermittelt, und daß jene auch von der nach der optischen Methode ermittelten Gesamtunparallelität abweichen kann, da die Lage der Endmaße durch die zufälligen Unebenheiten mit bedingt ist.

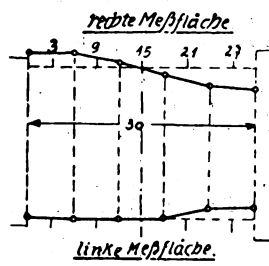
Tabelle 4.

Unparallelitäten der Meßflächen von Rachenlehren, mit dem Autokollimationsfernrohr (AF) und dem Wagerecht-Optimeter (WO) beobachtet.

Nr.		Meßstellen in Lage I					Lage II
		1	2	3	4	5	
4	AF	+ 0,18	+ 0,12	+ 0,05	- 0,07	+ 0,07	+ 0,60
	WO	+ 0,2	+ 0,0	- 0,1	+ 0,1		+ 0,4
5	AF	- 0,01	- 0,09	- 0,15	- 0,30	- 0,07	+ 0,12
	WO	- 0,1	- 0,2	- 0,2	- 0,1		+ 0,2
6	AF		- 0,12	- 0,20	- 0,26	- 0,24	+ 0,65
	WO	- 0,1	- 0,2	- 0,4	- 0,2		+ 0,8

		Gutseite		Ausschußseite	
		Lage I	Lage II	Lage I	Lage II
18	AF	- 0,90	- 0,23	+ 0,31	- 4,29
	WO	- 0,5	- 0,4	+ 0,3	- 3,1
20	AF	- 0,57	- 0,72		+ 1,1
	WO	+ 0,4	- 0,5	+ 1,2	+ 0,5
22	AF	+ 0,1	- 0,7	+ 0,9	- 0,9
	WO	+ 0,9	- 0,5	+ 0,9	- 0,8
23	AF	+ 0,7	+ 0,6	+ 1,5	+ 0,3
	WO	+ 1,0	+ 0,2	+ 1,3	- 0,3
26	AF	+ 1,0	+ 0,4	+ 0,0	+ 0,9
	WO	+ 1,0	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,5

Bei den Rachenlehren mit nicht zu ausgedehnten Meßflächen sind nur die (mittleren) Unparallelitäten über die ganze Meßfläche bestimmt. Daher ist in Tabelle 5, in der die ganzen Meßergebnisse zusammengestellt sind, für diese nur je 1 Wert angegeben. Die größten Unparallelitäten sind hier, da es sich um rechteckige Flächen handelt, durch Addition der in den beiden zu einander senkrechten Rich-



$1 \mu = 20 \text{ mm}$

Abb. 17

tungen beobachteten berechnet. Man ersieht daraus, daß die durch die Unparallelitäten veranlaßten Maßunterschiede (abgesehen von Nr. 27, bei der die Ueberschreitung aber nur geringfügig ist), stets innerhalb der zulässigen Herstellungsgenauigkeit nach DIN 168 bzw. 172 bleiben (dabei sind immer die $\pm$ Werte der Ausschußseite angegeben, da sie den Vergleich bequemer machen), daß sie sonst nur noch bei Nr. 10 und 13 etwas groß sind. Bei den Prüflern ersten Genauigkeitsgrades (P 1, Nr. 1 bis 6) liegen sie fast durchweg unter $\pm 0,5 \mu$, bei den Prüflern 2. Genauigkeitsgrades (P 2, Nr. 11 und 16) belaufen sie sich etwa auf $\frac{2}{3}$ der Herstellungsgenauigkeit, während bei Nr. 27 diese ein

wenig überschritten wird. Bei den Arbeitslehren der Feinpassung (F) ist sie häufig unter $\pm 1 \mu$, und übersteigt nur bei Nr. 13 G und 17 A den Betrag von $\pm 2 \mu$, bleibt aber auch sonst durchaus innerhalb der zulässigen Herstellungsgenauigkeit. Bei der einen untersuchten Schlichtpassungslehre Nr. 10 geht sie mit $\pm 6,2 \mu$ hart an die zulässige Maßabweichung von $\pm 7 \mu$ heran. Diese Messungen haben also in der weitaus überwiegenden Mehrzahl ein außerordentlich günstiges Ergebnis gezeigt.

Tabelle 5.

Unparallelität der Meßflächen von Rachenlehren.

(G = Gut-, A = Ausschußseite; P1 und P2 Prüflern 1. und 2. Gütegrades; F und S Arbeitslehren der Fein- und Schlichtpassung.)

Nr.	Meßbereich	Lage I	Lage II	Max	Aufbiegung	Herstellungsg.
1	170	- 0,05 - 0,35	- 0,50	0,43		2,5 P 1
2	145	+ 0,03 - 0,20	- 0,19	0,19		2,5 P 1
3	120	+ 0,25 - 0,70	- 0,18	0,44	2,1	2,0 P 1
4	95	- 0,03 - 0,30	- 0,60	0,45	1,7	2,0 P 1
5	70	+ 0,33 - 0,40	- 0,12	0,26		1,5 P 1
6	45	- 0,23 - 0,60	- 0,05	0,63	4,2	1,3 P 1
7	19 G A	- 0,34 0,91				2,3 F
8	95 G A	- 2,64 0,05	- 1,23 1,02	1,9 0,5		4,3 F
9	120 G	- 0,72	- 0,78	0,8		4,3 F
10	180 G	- 8,02	- 4,43	6,2		7,0 S
11	120	1,60 - 0,85	- 1,60	1,6	6,2	2,8 P 2
12	120 G A	- 0,02 0,35 - 0,10				4,3 F
13	160 G A	- 1,80 - 0,95 1,60 - 0,45	- 6,53 2,34	4,2 2,0	12,5	5,0 F
14	240 G A	- 1,80 - 2,30 0,75 - 0,70	- 1,43 2,54	1,9 1,6		6,0 F
15	241 G A	+ 0,70 - 0,80 1,10 - 0,75	- 2,50 1,16	1,7 1,1		6,0 F
16	40	- 0,86	- 1,67	1,3		1,8 P 2
17	40 G A	- 0,90 0,31	- 0,23 4,29	0,6 2,3		2,5 F
18	40 G A	- 2,58 0,67	- 0,74 2,06	1,7 1,4	4,6	2,5 F
19	40 G A	- 0,57	- 0,72 1,10	0,6		2,5 F
20	30 G A	- 0,09 0,19	+ 0,82 1,06	0,5 0,6		2,3 F
21	30 G A	- 0,12 0,85	- 0,67 0,94	0,4 0,9		2,3 F
22	40 G A	+ 0,65 1,46	+ 0,56 0,34	0,6 0,9	3,3	2,5 F
23	40 G A	- 0,27 1,18	+ 0,53 1,09	0,4 1,1		2,5 F
24	40 G A	- 1,77 0,33	+ 0,71 0,55	1,2 0,4		2,5 F
25	40 G A	+ 1,03 0,03	+ 0,39 0,88	0,7 0,5		2,5 F
26	50 G A	- 0,23 0,84	+ 1,50 0,01	0,9 0,4		2,5 F
27	115	+ 1,05 - 3,65	+ 2,27	3,0	7,0	2,8 P 2

Die an den einzelnen Rachenlehren beobachteten bzw. aus den kleineren Lasten berechneten Aufbiegungen für eine Kraft von 10 kg, die an die eine Meßfläche angriff, während die andere durch einen Draht festgehalten wurde, sind in Tabelle 5 mit eingetragen (sie verlaufen ziemlich gut linear mit der Kraft). Dabei bedeuten die eingetragenen Zahlen die Differenzen der Abstände der Meßflächen im belasteten und unbelasteten Zustande. Die Verschiedenheit der Aufbiegungen erklärt sich natürlich durch die verschiedene Stärke der Bügel und die Form ihres Querschnitts.

K. Untersuchung der Parallelität der Meßflächen längerer Endmaße. Das Autokollimationsfernrohr ist auch sehr gut geeignet zur Bestimmung der Unparallelität der Meßflächen längerer Endmaße, die interferometrisch nicht mehr zu untersuchen sind (zweckmäßig wird man sich auf diesem

Wege durch Auflegen eines Planglases aber von ihrer Ebenheit überzeugen). Das Prinzip der Messung ist bereits in Abb. 12 dargestellt, wonach man die gegenseitige Lage der einen Meßfläche und einer an die andere angesprengten Planplatte untersucht. Man nimmt hierzu zweckmäßig ein Planglas, da man dann von seiner Rückseite aus die Güte der Ansprengung (aus dem Verschwinden der Interferenzstreifen) beurteilen kann. Dieses Verfahren wurde bei dem zur Bestimmung des Nullpunktes verwendeten 50 mm Endmaß benutzt.

Um nicht durch die angesprengte Planplatte eine zusätzliche Durchbiegung hervorzurufen, wurde die Untersuchung der Unparallelität der Meßflächen längerer Endmaße nach Abb. 11 mit 2 Autokollimationsfernrohren durchgeführt, die so ausgerichtet waren, daß ihre Achsen in eine Gerade fielen. Ferner wurde das Endmaß so ausgerichtet, daß das von der einen Fläche reflektierte Bild sich mit dem (feststehenden) Doppelfaden des einen Fernrohres deckte. Zweckmäßiger wäre es gewesen, wenn dieser auch mittels Mikrometerschraube verstellbar gewesen wäre, so daß man die hierbei etwa noch bleibende kleine Abweichung zahlenmäßig durch Mittelwertbildung mehrerer Messungen hätte bestimmen können. Ein solches Fernrohr stand aber bei Ausführung der Messungen nicht zur Verfügung; die Beobachtungen an der anderen Seite wurden deshalb nach jedesmaligem Neuausrichten des Endmaßes ausgeführt. Die Verschiebung des von der anderen Meßfläche reflektierten Bildes wurde mit dem Okularschraubenmikrometer des zweiten Fernrohres gemessen. Da hier zu der Ungenauigkeit dieser Einstellung auch noch die Fehler des Ausrichtens des Endmaßes (Senkrechtheitsstellung der einen Meßfläche zu der gemeinsamen Fernrohrachse) hinzukommen, so muß man für diese Messungen mit einem mittleren Fehler von $\pm 0,2 \mu$ rechnen, entsprechend $\pm 1/2$ sek rechnen, was auch durch die Messung bestätigt wurde.

Um von dem Einfluß der Durchbiegung auch sonst unabhängig zu werden, wurden die Endmaße in den günstigsten Punkten (0,2113 L von jedem Ende entfernt) unterstützt und zwar entweder a) in 2 Schneiden oder b) mit einer Schneide und einer Kugel, um bei etwa windschiefen Seitenflächen den Einfluß der Verwindung möglichst auszuschließen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 zusammenge stellt. Dabei bedeutet B Auflage auf der Breit-, S Auflage auf der Schmalseite, ferner L die Unparallelität in Richtung der langen, K in Richtung der kurzen Kante der Meßflächen, so daß die Beobachtungen BL und SL sowie BK und SK eigentlich übereinstimmen müßten, wenn nicht doch Durchbiegungserscheinungen oder Verwindungen auftreten würden. Bei BK wurden ferner die Beobachtungen in 2 Lagen angestellt, die durch Drehung des Endmaßes um seine Längsachse um 180° erhalten wurden.

Tabelle 6.
Unparallelität der Meßflächen von Parallelendmaßen.

Endmaß mm	Aufl.	B				S		B Mittel		Zus.	Zuläss. n. DIN 861
		L	K	Lage 1	Lage 2	L	K	L	K		
2000	a	- 2,22	- 0,37	0,03		+ 36,6	- 9,4				
	b	- 2,32		0,00		36,8	- 9,5	- 2,7	- 0,13	+ 1,2	+ 0,9
1000	a	- 0,51	- 0,32	- 0,05		- 4,1	+ 1,24				
	b	- 0,66	- 0,28			- 4,6	+ 1,10	- 0,59	+ 0,00	0,30	0,6
700	a	- 0,19	- 0,05			1,15	- 0,07				
	b	- 0,44	- 0,07			1,11	- 0,29	+ 0,13	+ 0,01	0,07	0,5
400	a	- 0,26	- 0,42			- 6,14	+ 1,06				
	b	+ 0,16	- 0,10			- 4,0	+ 1,10	- 0,05	- 0,26	0,16	0,4
200	a	0,03	- 0,03				- 1,65				
	b					+ 6,6		+ 0,03	- 0,03	0,03	0,3
100'	a	- 0,20					+ 0,21			0,20	0,3
100''	a	+ 0,21					- 0,06			0,14	0,3
75'	a	- 0,56					+ 0,06			0,31	0,25
75''	a	0,00					- 0,12			0,06	0,25

Wie man aus Tabelle 6 ersieht, ergeben sich zwischen den Auflagen a) auf 2 Schneiden und b) auf einer Schneide und einer Kugel keine größeren Abweichungen als $\pm 0,3 \mu$ gegen das Mittel (nur bei dem 400 mm Endmaß und Auflage S tritt einmal ein größerer Unterschied auf). Ebenso zeigen sich auch keine größeren Unterschiede als $\pm 0,2 \mu$ nach Drehung des Endmaßes um 180° . Diese sind indessen nicht durch die Meßgenauigkeit bedingt, sondern rühren im we-

sentlichen von Zufälligkeiten der Auflage her. Andererseits zeigt sich, daß beim Auflegen der Endmaße (von 200 mm ab) auf S wesentlich größere Unparallelitäten als bei Auflage auf B beobachtet wurden, und zwar in beiden Richtungen L und K. Letzteres ist wohl dadurch zu erklären, daß diese Endmaße, sei es auf dem Transport, sei es bei der Aufbewahrung (sie erfolgte bis zur Messung auf B) irgendwelche dauernden Deformationen erlitten haben, die sich bei der Auflage auf S bemerkbar machten, während sie bei Auflage auf B durch die hier erfolgende wesentlich stärkere Durchbiegung ausgeglichen oder überwunden wurden. Auf ähnliche Ursachen dürften auch die starken bei Auflage auf S in Richtung L beobachteten Unparallelitäten zurückzuführen sein. Vielleicht spielen auch bei Auflage auf S Zufälligkeiten der Bearbeitung in stärkerem Maße mit, die sich bei der Auflage auf die breitere Fläche B weniger störend zeigte.

Man muß daraus den Schluß ziehen, daß es sich empfiehlt, die langen Endmaße stets auf S liegend aufzubewahren, daß man sie dagegen für die Messungen auf B in den günstigsten Punkten auflegen soll. Zwar erleidet dann die durch Messung der neutralen Achse in der Projektion bewirkte Korrektur einen in der Regel zu berücksichtigenden Wert (der indessen leicht zu berechnen ist); man ist aber dafür sicher, daß die Endflächen gut parallel zu einander stehen, falls diese Bedingung bei ihrer Herstellung erfüllt war.

Für die Berechnung der maximalen Unparallelität sind deshalb bis zu den Längen von 200 mm herab, bis wohin sich der störende Einfluß der Auflage auf S bemerkbar machte, nur die Mittel aus den Beobachtungen bei Auflage auf B genommen.

Durch Vergleich mit den zulässigen Fehlern nach DIN 91 (die allerdings auch noch die Unebenheit mit einschließen) für Genauigkeitsgrad 1 zeigt sich, daß die Endmaße mit Ausnahme des 200 mm langen diese Bedingungen innehalten; bei diesem scheint in Laufe der Zeit eine Aenderung eingetreten zu sein; dazu werden auch Zufälligkeiten der Auflage ihren Einfluß ausgeübt haben. Die geringe Ueberschreitung bei dem Maße 75' ist durch die Beobachtungsfehler zu erklären. Bei den für die kurzen Endmaße vorgesehenen hohen Genauigkeiten wird selbstverständlich die interferentielle Prüfung vorzuziehen sein, während die optische Methode nur für die längeren Maße in Frage kommt, hierfür aber sehr gut geeignet ist, besonders in der Ausführung nach Abb. 12 mit nur einem Autokollimationsfernrohr; leider konnten hiermit keine Vergleichsmessungen mehr ausgeführt werden, da die Arbeit aus äußeren Gründen abgebrochen werden mußte.

1. Messung von Winkeln. Die benutzte Methode ist auch sehr geeignet zum genauen Vergleich von Winkeln mit polierten Flächen. Dazu legt man Prüfling und Normal so aufeinander, daß ihre Flächen soweit parallel zu einander stehen, daß die von beiden reflektierten Strahlen wieder in das Fernrohr eintreten. Durch Messung des Abstandes der von den Flächen der beiden Prismen entworfenen Bilder des Fadens bestimmt man den Lagenunterschied (die Unparallelität) dieser beiden Flächen. Ferner verfährt man ebenso für die beiden anderen, die zu vergleichenden Winkel einschließenden Flächen, indem man entweder das Fernrohr herumschwenkt oder den Tisch dreht, auf dem die beiden Winkel übereinander liegen, wobei sie natürlich so befestigt sein müssen, daß durch die Drehung keine gegenseitige Verschiebung hervorgerufen werden kann. Daß der (zur brechenden Kante senkrechte) Haupt-

schnitt der Prismen senkrecht zur Drehachse und diese senkrecht zur Fernrohrachse ausgerichtet werden muß, ist selbstverständlich. Man spart bei dieser Methode den sonst zu Winkelmessungen nötigen kostspieligen Teilkreis und braucht nur ein Normal mit genau bekanntem Winkel.

Da man den Winkelunterschied bei guten Flächen in jeder Stellung mit einer Genauigkeit von mindestens $\pm 1/4$ sek messen kann, so ist der gesuchte Winkel bequem auf $\pm 1/2$ sek zu bestimmen; hierzu kommt allerdings noch die Unsicherheit der Kenntnis des Winkels des Normals.

Da keine geeignete Drehvorrichtung zur Verfügung stand, erfolgte die Messung verschiedener rechtwinkliger Prismen mittels zweier unter ungefähr 90° gegen einander fest aufgestellter Autokollimationsfernrohre. Es wurde, da leider nur das eine Fernrohr mit Okularschraubenmikrometer ausgerüstet war, zunächst das Normalprisma so justiert, daß seine eine Fläche senkrecht zur Achse des einen Fernrohres stand und dann die Verschiebung des von der zweiten Fläche reflektierten Bildes gegen die Nullstellung des zweiten Fernrohres mit seinem Okularschraubenmikrometer bestimmt. In genau gleicher Weise wurde mit dem Prüfling verfahren.

Als Normale standen zwei Glasprismen, ein rechtwinkliges von $42 \times 44 \text{ mm}^2$ (I) und ein Pentaprisma von $34 \times 34 \text{ mm}^2$ (II) zur Verfügung deren Winkel auf einem groben Spektrometer zu

$$\begin{aligned} \text{I: } & 90^\circ 0' 28'' \\ \text{II: } & 89^\circ 58' 51'' \end{aligned}$$

mit einer Genauigkeit von ± 2.5 sek gemessen waren (diese ist durch die nicht genügende Ebenheit der Flächen bedingt).

Unter Benutzung von Prisma I als Normal wurde nun zur Prüfung der Meßgenauigkeit das Prisma II mit der oben beschriebenen Anordnung gemessen, wobei sich folgende Werte ergaben:

Messung	Diff. gegen Spekt.r.-Messung
$89^\circ 58' 50''$	$- 1''$
$89^\circ 58' 47''$	$- 4''$
Mittel	$- 2.5''$

Die Meßergebnisse liegen also durchaus innerhalb der Unsicherheit, die durch die Spektrometermessungen der beiden Prismen gegeben ist.

Auf dieselbe Weise wurden auch die Winkel der früher erwähnten kleinen Pentaprismen sowie der zu den Versuchen an den Schraubenmikrometern, Meßmaschinen und Rachenlehren benutzten rechtwinkligen Prismen ermittelt (die aber für die Messungen selbst nicht bekannt zu sein brauchten).

Die vorstehenden Ausführungen sollen im wesentlichen Hinweise darauf liefern, welche Verwendung das Autokollimationsfernrohr in der Meßtechnik zur Bestimmung von Winkeln und somit auch der Unparallelität ebener Meßflächen an den verschiedensten Meßgeräten finden kann, und zugleich zeigen, daß dabei eine sehr hohe, für die meisten Zwecke gar nicht nötige Genauigkeit zu erreichen ist, da die Meßflächen selten (von Endmaßen abgesehen) eben genug sind, um die gegebene Genauigkeit auszunutzen. Dafür würde somit ein Fernrohr wesentlich kleinerer Objektivenweite zweckmäßiger sein.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, allen den Firmen zu danken, die diese Arbeit durch Ueberlassung von Geräten oder in sonstiger Weise unterstützt haben. Namen seien absichtlich nicht genannt, um auch den geringsten Hinweis darauf zu vermeiden, von welcher Firma die untersuchten Geräte stammen.

Härteprüfung und Härteprüfmaschinen.

Von
Dipl.-Ing. Kurt Hoere, Berlin-Südende.

In steigendem Maße wird erkannt, welche Bedeutung die Werkstoffprüfung im allgemeinen und der Härteprüfung im besonderen zukommt. Gerade die Härteprüfung gestattet es, in verhältnismäßig einfacher Weise die Beschaffenheit eines vorliegenden Werkstoffes, auch über die eigentliche Härtebestimmung hinaus, rasch und mit praktischer genügender Genauigkeit zu erkennen. Die meisten Verfahren gehen von dem Grundsatz aus, daß die Härte eines Körpers sich ausdrücken läßt durch den Widerstand, den er dem Eindringen eines anderen Körpers entgegensetzt

Trotzdem eine größere Zahl von Härteprüfverfahren entwickelt worden ist, kann doch bis heute noch nicht gesagt werden, welches Verfahren eindeutig das zweckmäßigste ist. Nachstehend sollen die gebräuchlichsten Verfahren näher betrachtet werden.

Die stärkste Verbreitung hat das Brinell-Härteprüfverfahren gefunden, welches auf Grund dieser Tatsache auch in den DINormen festgelegt worden ist. Als Prüfapparat dient neben einer sehr großen Zahl anderer Konstruktionen, z. B. eine Brinell-Presse gemäß Bild 1. (Herstellerin dieses, sowie auch desjenigen Ge-

rätes gemäß Bild 5, ist die Firma Mohr u. Federhaff, Mannheim). Eine Stahlkugel wird hierbei mit einer bestimmten Kraft und unter Beobachtung einer vorgeschriebenen Zeit in die Oberfläche eines Prüflings hineingedrückt. Hierbei ist natürlich zu beachten, daß durch den Kugeleindruck

Die Brinell'sche Härtezahl ist das Verhältnis: Belastung für die Erzeugung des Eindruckes zur Oberfläche der durch den Eindruck gebildeten Kugelkalotte. Hierfür muß der Durchmesser des Eindruckkreises mit besonderen Lupen oder Aufsetzmikroskopen gemessen werden. Einen

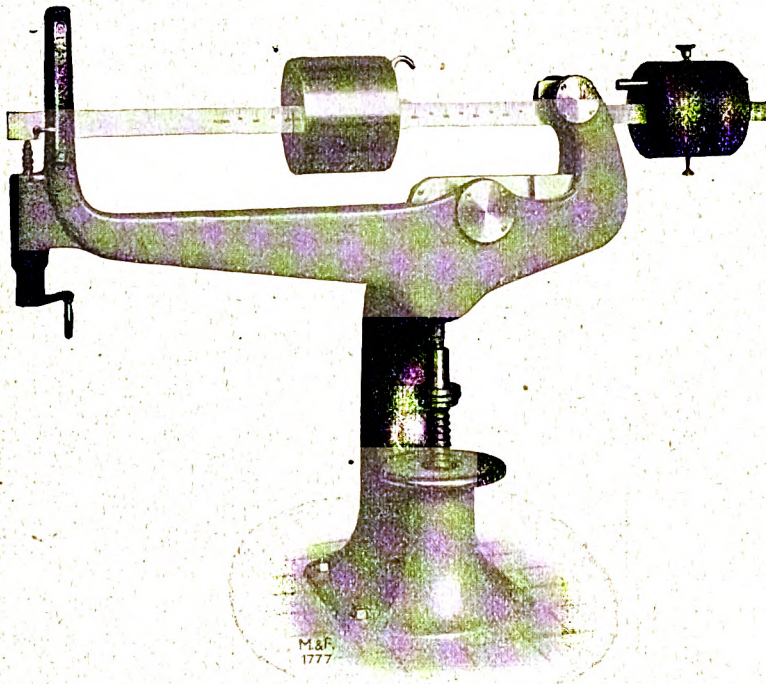


Bild 1

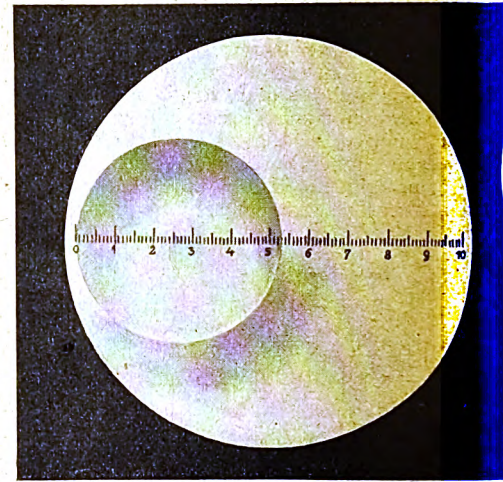


Bild 2

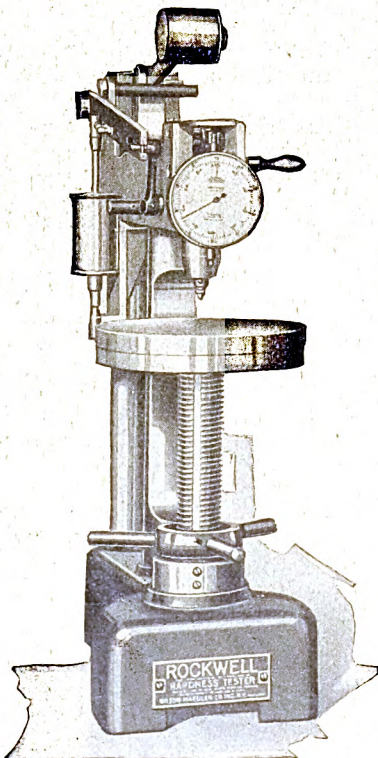


Bild 3

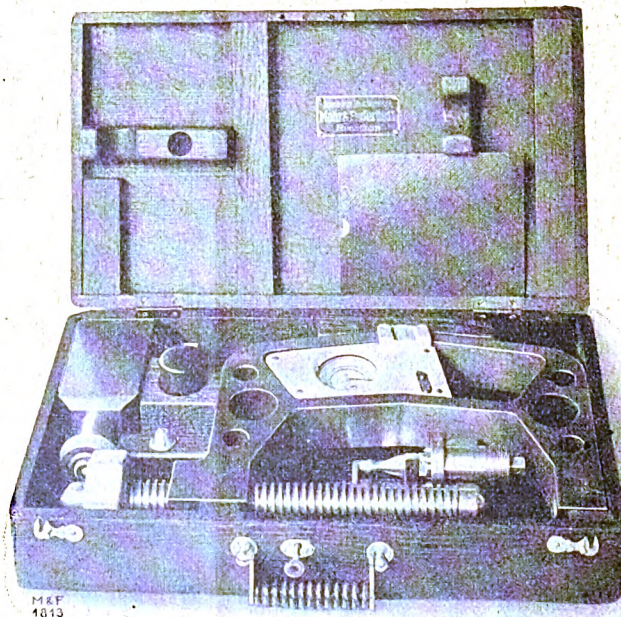


Bild 5



Bild 6

nicht eine Beschädigung des Werkstückes eintritt, daß die Prüfung nicht an einer harten Oberfläche eines Werkstückes (Walzhaut), sondern dann im Querschnitt vorgenommen wird, daß sich ferner Werkstücke von sehr geringer Dicke, bei denen sich der Eindruck nicht mehr ausbilden kann und z. B. auf der Gegenseite des Werkstückes als Ausbeulung sichtbar wird, infolge Fehlermöglichkeiten nicht mehr nach dem Eindruckverfahren prüfen lassen u. a. m.

Kugeleindruck und seine Ausmessung zeigt Bild 2.

Dadurch, daß nur Stahlkugeln für die Erzeugung des Eindruckes verwendet werden, ist es nur in geringem Maße möglich, gehärtete Werkstücke zu prüfen, da sich die Kugeln bei Werkstücken größerer Härte abplatten würden. Diesen Nachteil schaltet der Rockwell-Härteprüfer (vertrieben durch die Firma M. Koyemann, Düsseldorf) (Bild 3) dadurch aus, daß er neben der Kugel auch noch die Diamantspitze verwendet. Diese werden zunächst mit

einer kleinen Vorbelastung in das Werkstück eingedrückt; der so erreichte Zustand bedeutet die Nullstellung für die nun folgende Hauptbelastung. Erst nach Aufhebung der Hauptlast und noch unter Wirkung der Vorlast wird dann direkt der Weg (die Eindringtiefe) des Stempels als Rockwell-Härtezahl abgelesen. Irgend welche Einwirkungen von elastischen Deformationen des Prüflings werden dadurch vermieden.

Das Verfahren stammt aus Amerika, findet jedoch jetzt auch in Deutschland stärkere Verbreitung, umso mehr als es hierdurch endlich möglich wird, gehärtete Werkstücke sowie Werkzeuge und Lehren auch auf dem Wege des Eindruckverfahrens zu prüfen. Mit der Härteprüfung im engeren Sinne (also an gehärteten Teilen) ist es überhaupt eine eigene Sache! Betrachten wir in diesem Zusammenhange einmal unsere Werkstattzeichnungen mit ihren, die Vornahme von Härtungen betreffenden Bei-

struktionsbureau sollte weniger die Art der Härtebehandlung zu erfassen und auszudrücken versuchen, als genaue Angaben über den gewollten Endzustand zu machen. Das einzige, was angegeben werden müßte, sind die Unterscheidungen zwischen „Durchhärten“, „im Einsatz härten“, Vergüten, Glühen, Anlassen usw.; im übrigen dürften aber nur exakte zahlenmäßige Vorschriften gegeben werden, die sich zweckmäßig auf die zu erreichenden Härtegrade (je nach System) und bei Einsatzhärtung auch noch auf die Härtungstiefe beziehen.

In vielen Fällen hat die Werkstatt auf jedes besondere Prüfgerät für gehärtete Teile verzichtet und die altbekannte Feil-Methode angewendet. In Erkenntnis und Förderung dieser Vorliebe für das Feilverfahren hat Hermann Steinrück-Berlin einen besonderen Feilhärteprüfer (Bild 4) geschaffen, den die Fa. Excentric G. m. b. H. herstellt. Dieses Prüfverfahren besteht darin,

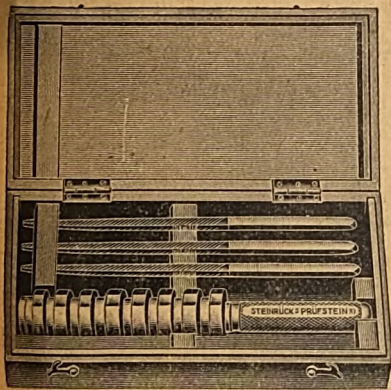


Bild 9

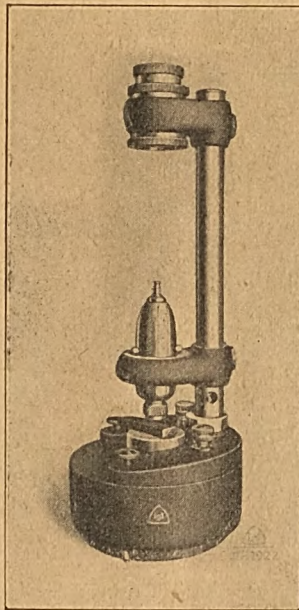


Bild 7



Bild 8

schriften. Da finden wir die verschiedensten Angaben wie „glashart“, „im Einsatz härten“, „gelb anlassen“ u. a. m., Vorschriften, die nur sehr allgemein gehalten sind und von den Arbeitern der Härterei auf Grund langjähriger Erfahrungen und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch nur in den seltensten Fällen exakt nachgeprüft werden. Ist z. B. die Einhaltung einer Passung vorgeschrieben, so wird diese, häufig in doppeltem Kontroll-

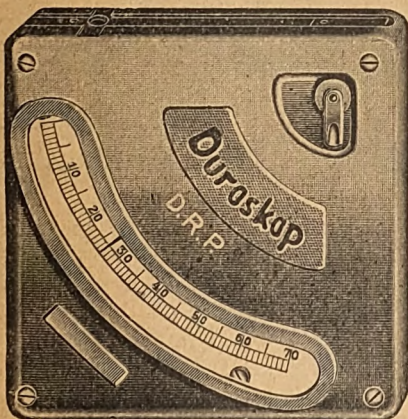


Bild 9

daß man mit einer Feile bestimmter Härte zunächst das Werkstück anfeilt und dann an einem Prüfdorn mit verschiedenen Ringen bekannter Härte versucht, die entsprechende Anfeilfähigkeit und dadurch die Härte des Werkstückes zu ermitteln. Dort, wo mit anderen Prüfgeräten nicht gearbeitet werden kann, erscheint diese Prüfeinrichtung besonders geeignet.

Kommen wir wieder zurück auf die Kugeldruckprobe nach Brinell, so ist hierzu noch zu sagen, daß ihr besondere Bedeutung dadurch zukommt, daß die gefundene Brinell-Härte eines Werkstückes einen Schluß auf die Zugfestigkeit erlaubt. Diese Beziehungen zwischen Brinell-Härte und Zugfestigkeit eines Werkstoffes sind zwar wissenschaftlich nicht ganz korrekt, jedoch für überschlägliche Feststellungen im Betriebe genau genug. Hier zeigt sich ein Nachteil der Kugeldruckpressen, der darin besteht, daß stets das Werkstück zur Presse hintransportiert werden muß, wodurch sie nur in bestimmten Grenzen verwendbar sind. Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, sind transportable Geräte entwickelt worden, so z. B. die im Bild 5 dargestellte, sehr handliche Prüfzwinge für die Prüfung von Schinen und Trägern. Der notwendige Meßdruck wird hier von Hand, durch Drehen einer Handkurbel erzeugt.

Noch handlicher sind die Fall- und Schlaghärteprüfer, die Kugeleindrücke durch dynamische Wirkung erzeugen. Als Fallhärteprüfer ist hier zunächst der Apparat von Schwarz (Bild 6) zu nennen, der von der Firma Schuchardt & Schütte hergestellt wird. Durch Drücken auf einen Knopf wird im Innern ein Gewicht von 1 kg ausgelöst, welches auf eine Kugel von 6,35 mm Durch-

system, in der Werkstatt und in der Abnahme mit größter Genauigkeit nachgeprüft und wenige tausendstel Millimeter Abweichung machen das Stück u. U. zum Ausschluß. Eine Parallele hinsichtlich der Härtevorschriften und Nachprüfungen kann leider noch nicht gezogen werden, obwohl dies unbedingt zu wünschen wäre. Das Kon-

messer fällt, die dadurch den Kugeleindruck im Werkstück erzeugt. Durch eine besonders hierfür geschaffene Lupe können dann direkt Brinell-Härtegrade abgelesen werden.

Ein neues Gerät ist in Bild 7 wiedergegeben. Es handelt sich hierbei um einen Apparat von Wüst und Bardenheuer, bei dem ein Fallkörper mit Stahlkugel frei auf den Prüfling herabfällt und hier einen Kugeleindruck erzeugt (Herstellerin: Losenhausenwerk, Düsseldorf-Grafenberg). Durch eine sinnreiche Einrichtung wird der Fallkörper genau zentrisch für den freien Fall freigegeben und nach dem Rückprall durch eine besondere Fangvorrichtung aufgefangen, damit ein wiederholtes Auftreffen auf das Werkstück und somit eine Zerstörung des erzeugten Kugeleindrucks vermieden wird.

Ganz besonderen Wert hat dieser Fallhärteprüfer für die Härteprüfung bei Werkstücken mit höheren Temperaturen. Während die statische Prüfung infolge ihrer langen Berührungsdauer zwischen Presse und Teil und der dadurch bedingten Abkühlung an der Berührungsfläche vollends

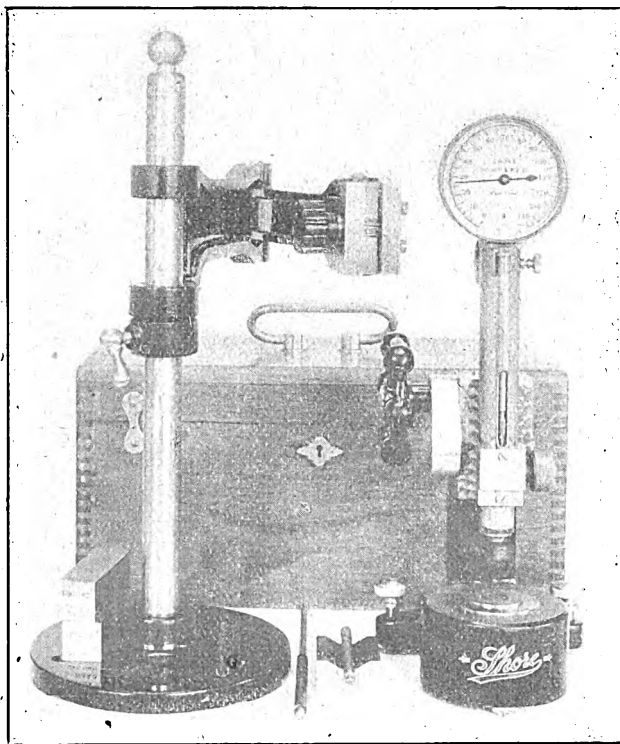


Bild 10

ausscheidet, kann mit dem Fallhärteprüfer bei jeder Temperatur, bis nahezu an die Schmelztemperatur heran, ohne Versuchsfehler geprüft werden.

Die Auswertung des Kugeleindrucks geschieht in anderer Weise als bei Brinell, jedoch ist das Verhältnis zwischen Brinellhärte und Fallhärte bekannt und somit auch zwischen Fallhärte und Zugfestigkeit.

Ein Vertreter der Schlaghärteprüfung ist der Baumann-Steinrück-Hammer, den Bild 8 zeigt (Herstellerin: Fa. Excentric, G. m. b. H., Berlin). Hier schlägt ein im Gehäuse befindlicher Hammer, der durch eine von Hand durch Drücken auf die hintere Gehäusekappe erzeugte Feder- spannung bewegt wird, auf eine Kugel, die sich bereits mit dem Werkstück in Berührung befindet. Die Auslösung des Hammers erfolgt nach einem ganz bestimmten Zusammendrücke und wird selbsttätig durch Öffnen eines Sperrhakens bewirkt, sodaß stets gleichbleibende Schlagarbeit geleistet wird.

Ein ganz ähnliches Gerät, ebenfalls ein Schlaghärteprüfer, wird von der Firma Fritz Werner hergestellt. Dieser Apparat unterscheidet sich von dem vorgenannten im Prinzip gar nicht, lediglich das Gewicht und die Schlagkraft sind größer; auch ist der Werner-Apparat etwas länger. Die hohe Schlagkraft bedingt eine gesteigerte Beachtung der Masse des Prüflings (s. auch weiter unten), um Fehlprüfungen auszuschalten. Im übrigen entspricht die Handhabung genau derjenigen des Baumann-Hammers.

Gleichfalls auf dynamischem Prinzip beruht das in Bild 9 dargestellte Durosokop, jedoch wird hierbei nicht der erzeugte Kugeleindruck untersucht, sondern der Rückprallweg eines Pendelhammers gemessen. Es werden also die elastischen Eigenschaften der Werkstoffe zur Härteprüfung benutzt. Hierbei kann es vorkommen, daß zwei Teile gleiche Brinell-, jedoch verschiedene Durosokop-Härten aufweisen. Für vergleichende Untersuchungen bei gleichartigen Stücken und zur Feststellung der Gleichmäßigkeit an größeren Teilen ist das Durosokop besonders geeignet.

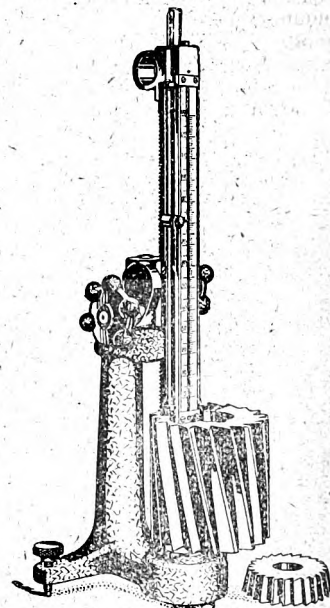


Bild 11

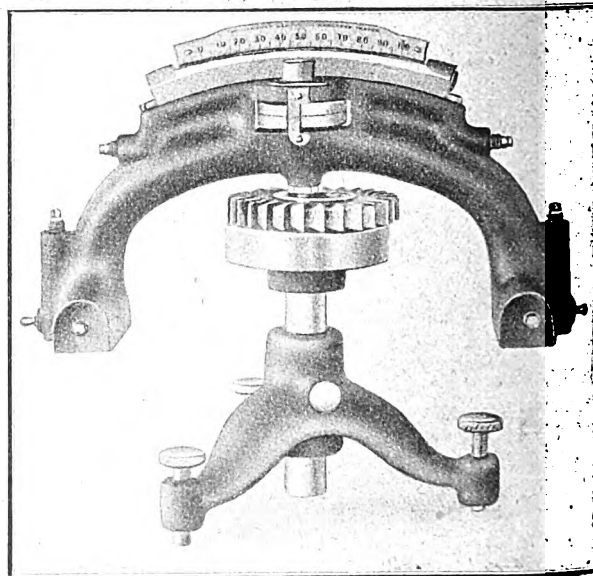


Bild 12

Das gleiche gilt für das Skleroskop von Shore, welches in Bild 10 wiedergegeben ist. Bei diesem Instrument wird die Rückprallhöhe eines kleinen freifallenden Hammers, der eine Diamantspitze trägt, beobachtet.

Ein ähnliches Gerät wird von der Fa. Schuchardt & Schütte gebaut, welches in Bild 11 wiedergegeben ist. Hier fällt ein etwa 2,5 g schwerer Fallhammer, der in einer mit einem Glasstreifen abgedeckten Führungsbahn gleitet, im freiem Fall auf das Werkstück herab. Die Rückprallhöhe wird an einer Skala abgelesen und bildet das Maß für die Härte des zu prüfenden Werkstückes.

Hinsichtlich der dynamischen Härteprüfung im allgemeinen ist größter Wert darauf zu legen, daß die Masse des Prüflings möglichst groß bzw. die Auflage oder sonstige Festlegung vollkommen einwandfrei ist, da jedes Nachgeben und jede Federung des Werkstückes die Ergebnisse illusorisch macht.

Ein neues, sehr eigenartiges Gerät, ist der Pendel-Härteprüfer von Herbert gemäß Bild 12. Dieses Gerät geht ganz andere Wege als die bisher bekannten Apparate; die Prüfung gründet sich jedoch auch auf einen Kugeleindruck. Der ganze Apparat ruht auf einer Stahl- oder Diamantkugel von 1 mm Durchmesser, die auf dem Werkstück infolge des Eigengewichtes des Apparates (4 kg) einen kleinen Kugeldruck erzeugt. Das ganze Gerät befindet sich im Gleichgewichtszustand und kann durch geeignete Vorrichtungen noch jeweils ausbalanciert werden. Versetzt man nun das Pendel in Schwingungen, so gibt die mittels Stoppuhr gemessene Schwingungszeit einen Anhalt über die Beschaffenheit des vorliegenden Materials. Als Härtezahlen gelten die Zahlen der Sekunden für 10 Schwingungen. Beziehungen zur Brinell-Härte bestehen auch hier. Durch verschieden-

eine gewöhnliche Druckpresse gesetzt worden ist und im wesentlichen aus zwei sich genau gegenüberstehenden Stahlkugeln von 31,7 mm Durchmesser besteht. Die obere ist in senkrechter Richtung verschiebbar und überträgt den Druck



Bild 13

artige Durchführung der Pendelversuche will Herbert auch noch andere Materialeigenschaften wie Kaltbearbeitungsfähigkeit, Widerstand bei Bearbeitung u. a. feststellen können.

Ebenfalls sehr abweichend von dem gebräuchlichen Härteprüfverfahren ist die Härteprüfung mit der Härtebohrmaschine von Kefner, die jedoch vor allem Aufschluß über die Bearbeitungsfähigkeit von Werkstoffen gibt. Die erste Anregung zu diesem Prüfverfahren rührt von Prof. Schlesinger her. Es werden hierbei Bohrer benutzt, die ganz bestimmten Festsetzungen bezüglich Härte, Anschliff, Spirale usw. genügen müssen; maßgebend für die Auswertung sind dann die bei verschiedenen Stoffen erzielten Lochtiefen nach je 100 Umdrehungen des Bohrers. Um jedoch eine besondere Bohrmaschine zu vermeiden, die bisher allerdings notwendig war, ist jetzt eine Versuchsvorrichtung gemäß Bild 13 geschaffen worden, die an jeder beliebigen Bohrmaschine angebracht werden kann (Herstellerin dieses, sowie ebenfalls desjenigen Gerätes gemäß Bild 15, ist das Losenhausenwerk, Düsseldorf-Grafenberg). Bohrdruck, sowie Drehmoment werden durch Meßdosen ermittelt und selbsttätig registriert, wodurch diese Einrichtung auch für andere Untersuchungen an Bohrmaschinen geeignet ist.

Auch die Firma Ludwig Loewe stellt eine Härtebohrmaschine her, die es gestattet, durch Aufzeichnung des Bohrdiagramms, einen zu prüfenden Werkstoff mit einem bekannten zu vergleichen. Selbstverständlich müssen beim Bohren des bekannten und des zu prüfenden Stückes die gleichen Versuchsbedingungen eingehalten werden (Bohreranschliff usw.).

Eine Härteprüfmaschine für Porzellan (Isolatoren, Tafelporzellane usw.) in Versuchsstellung zeigt Bild 14. Diese Porzellanprüfung ist erstmalig von Prof. Gary im Staatl. Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem entwickelt worden. Das Bild läßt eine Vorrichtung erkennen, die auf

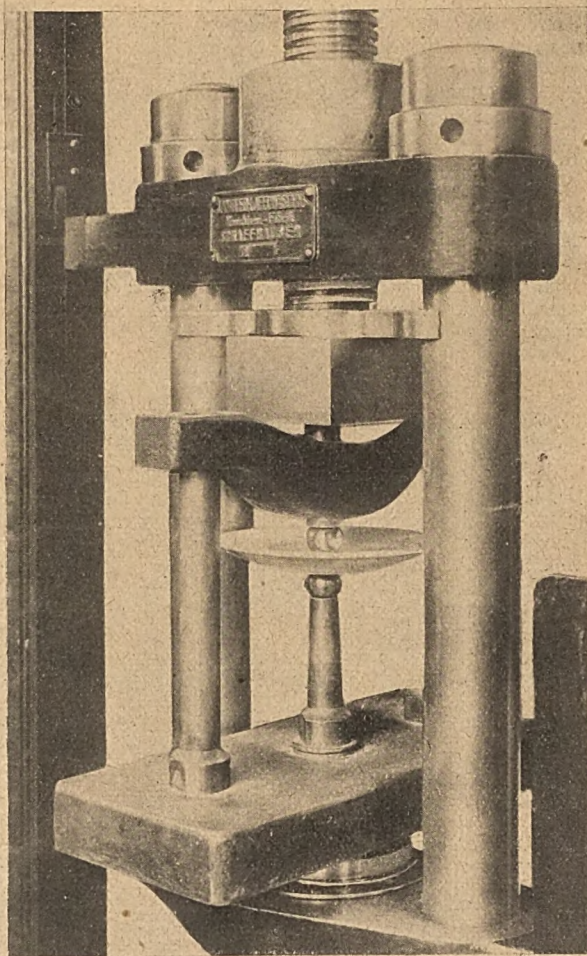


Bild 14

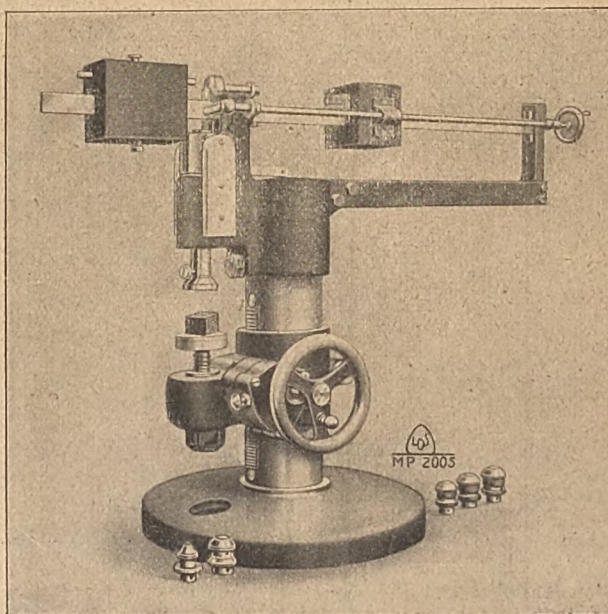


Bild 15

der Presse auf das Prüfstück. Das Material ist jedoch zu spröde, um einen Kugeldruck vertragen zu können; es zerspringt daher bei beginnender Deformation. Der in

diesem Augenblick erreichte Druck ist maßgebend für die Härtebestimmung.

In ähnlicher Weise arbeitet die Koksprüfmaschine, die in Bild 15 dargestellt ist. Neben der Prüfung von Koks kommt sie jedoch auch für die Prüfung von festen Brennstoffen allgemein in Frage. Es ist hiermit z. B. möglich, die Arbeit der Brikettierpressen zu überwachen, sodaß Briketts minderer Härte gar nicht erst zum Versand freigegeben werden, um Verluste durch Zerbröckeln und Zerstauben während des Transportes zu vermeiden. Die Konstruktion der Maschine ist ähnlich derjenigen für Eisen und Nichteisenmetalle und gestattet eine höchste Druckkraft von 500 kg.

Eine vollständige Umkehrung des bisher behandelten Prinzips der Härteprüfung liegt bei der Härteprüfung von Schleifmitteln vor. Hierbei wird nicht das Eindringen eines Prüfkörpers in den Prüfling, sondern umgekehrt das Eindringen der Schleifmittel (z. B. Schmirgelscheiben) in weichere Materialien beobachtet und zur Härtebestimmung benutzt.

Referate.

G. Siadbei, Über die Hartmannsche Methode der Objektuntersuchung. *Revue d'Optique*, 6, 257—263, 1927.

Wie nicht anders zu erwarten, gibt die Hartmannsche Methode stets nur die Aberrationen für eine bestimmte Lage von Objekt und Bild, da bei einer vorhandenen Abweichung der Wellenfläche von der Normalform diese Abweichung sich natürlich in verschiedener Weise auswirkt. Diese Tatsache beweist der Verfasser durch Messungen an einem Objektiv von 1,80 m Brennweite für zwei Objektdistanzen von 12 und 21 m, wobei zwar der Gang im wesentlichen derselbe ist, jedoch die zahlenmäßigen Abweichungen an einigen Stellen recht bedeutend sind. Sch.

H. L. Tardy, Ein apochromatisches Fernrohrobjektiv von großer relativer Öffnung, aber kleinem Durchmesser. *Revue d'Optique*, 6, 264—267, 1927.

Das Cookesche apochromatische Fernrohrobjektiv kann nur mit einer relativen Öffnung $F/12$ ausgeführt werden, weil die Radien sehr klein sind. Auch die Brennweite unterliegt gewissen Beschränkungen. Da nämlich die Zonen noch recht beträchtlich sind, ist man gezwungen, Retouche anzuwenden, weshalb die Radien und damit die Brennweite nicht zu klein sein dürfen. Für viele Zwecke, vor allem für Spektrometer, sind aber kurzbreitweitige lichtstarke Apochromate erwünscht. Die neue Konstruktion stellen einen solchen dar und zwar ist das Objektiv bei einer nutzbaren Öffnung von $F/7$ aus 5 Linsen zusammengesetzt, für die als Material Kron, Flint, Quarz und Flusspat verwendet ist. Sämtliche Linsen sind verkittet. Innerhalb des Gebietes von 400—800 $m\mu$ ist die Farbkorrektur des Objektives, das von der Firma Jobin & Yvon in Paris ausgeführt worden ist, sehr gut. Die Daten des Objektives sind:

$R_1 = + 68,2$	$d = 1,2$ Kron
$R_2 = + 121,5$	$d = 1,3$ Quarz
$R_3 = + 82,7$	$d = 1,7$ Flusspat
$R_4 = - 34,7$	$d = 1,3$ Flint
$R_5 = + 34,7$	$d = 1,7$ Kron
$R_6 = - 136,8$	

Sch.

Rundschau

Aus Vereinen und Verbänden

Die Deutsche Gesellschaft für angewandte Optik hält ihre nächste Sitzung am

Dienstag, den 1. November 1927, nachmittags 2.30 Uhr im Physikaal der Handels-Hochschule Berlin, Spandauer Straße 1, mit nachstehender Tagesordnung ab:

1. Vorstandswahl.
2. Geschäftliches.
3. Dr. Weiß, Weber-Fechnersches Gesetz und Adaption.

4. Dr. Herzberger, Die bestmögliche Abbildung eines endlichen Flächenstücks durch Bündel großer Apertur, wenn auf der Achse sphärische Aberration vorhanden ist.

Die Deutsche Glastechnische Gesellschaft lädt zu ihrer 8. Glastechnischen Tagung, Berlin

10.—11. November 1927

ein, an der nicht nur die Mitglieder der Gesellschaft, sondern auch alle außenstehenden Interessenten teilnehmen können. Die immer schwieriger werdende Betriebsführung der Glashütten verlangt vielseitige Vorbereitungen auf die Eigentümlichkeiten der kommenden Entwicklung. Diese bestehen in der Ausbildung von Personen, sowie von technischen Einrichtungen und Verfahren. Das Streben der deutschen Glastechnik, von nachgeahmten Leistungen und übernommenen Herstellungsverfahren des Auslandes frei zu kommen, steht im Vordergrund. Angeregt durch die Arbeiten jüngster Forschung vollzieht sich bereits eine erfreuliche Umstellung. Technische Zukunftspläne unterliegen jedoch vor ihrer Verwirklichung dauernden Änderungen. Diese in bestimmte Bahnen zu weisen und ihren Nutzen auf die Gesamtheit der deutschen Glasindustrie auszudehnen, ist eine der Hauptaufgaben der Glastechnischen Tagungen.

Die Tagesordnung ist folgende:

Donnerstag, den 10. November 1927, im Ingenieurhaus, Berlin NW7, Friedrich Ebert-Str. 27, vormittags 9 Uhr

Sitzung der Fachausschüsse.

1. Physik und Chemie (Grashof Zimmer).
2. Warmewirtschaft und Ofenbau (Euler Zimmer).
3. Bearbeitung des Glases (Peters Zimmer).

Zur Teilnahme an diesen Sitzungen sind nur Mitglieder der Fachausschüsse berechtigt.

Vorm. 11 Uhr: Sitzung des Vorstandes.

Nachm. 4 Uhr: Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse (Großer Saal).

Abends 8 Uhr: Treffpunkt der Tagungsteilnehmer im Minnesängersaal des Restaurants „Bayernhof“, Potsdamerstr. 10—11.

Freitag, den 11. November 1927 im Ingenieurhaus, Berlin NW7, Friedrich Ebert-Str. 27, vormittags 9 Uhr

4. Ordentliche Mitgliederversammlung.

Tagesordnung:

1. Bericht des Vorstandes über das 5. Geschäftsjahr 1926/27.
2. Bericht der Herren Vorsitzenden der drei Fachausschüsse.
3. Rechnungsabschluß.
4. Satzungsänderung Ziff. 4 a.
5. Neuwahl des Vorstandes.

Freitag, den 11. November 1927 im Ingenieurhaus, Berlin NW7, Friedrich Ebert-Str. 27, vormittags 10 Uhr

Vorträge.

1. Ueber Spannungserscheinungen am Glase, Geh. Rat Prof. Dr. Dr. e. h. F. Rinne, Leipzig.
2. Elektrische Beheizung von Glaskühlföhen, Dipl.-Ing. K. Tamele, Berlin.
3. Röntgenographische Untersuchungsverfahren, Privatdozent Dr. S. Gottfried, Berlin.
4. Frühstückspause von 12.30—2 Uhr.
5. Tafelglaszielverfahren nach Fourcault, Dr. K. Lossen, Sulzbach-Saar.
6. Reaktionen in festem Gemenge, Dr. E. Kordes, Berlin.
7. Ultraviolett-Durchlässiges Flachglas, Dr. G. Jaeckel, Berlin.

Gleichzeitig findet auch eine Schau der künstlichen Rohstoffe für die Glasherstellung statt.

Im Anschluß an die Vorträge gibt Prof. Dr. Gehlhoff an Hand von Lichtbildern einen Überblick über das Maschinenglaswerk der Osram G. m. b. H. in Siemensstadt, Nonnendamm-Allee 44/59, zu dessen Besichtigung die Mitglieder der Gesellschaft zum Samstag, den 12. November 1927, vorm. 9.30 Uhr, seitens der Osram G. m. b. H. eingeladen sind. Die Zulaßkarten werden während der Tagung am 11. November auf Anforderung verausgabt.

Die Teilnehmerkarten werden auf den Namen ausgestellt und sind bei der Geschäftsstelle der „Deutschen Glastechnischen Gesellschaft“, Frankfurt a. Main, Gutleutstraße 91, anzufordern. Der Preis beträgt für Mitglieder 8.— RM., für Nichtmitglieder 15.— RM. Voreinsendung des Betrages auf Postcheckkonto der Gesellschaft Frankfurt a. M. Nr. 55 506 ist erforderlich.

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh. Fachschule für Feinmechanik

einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik

Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Änderungen:

Gnädig, Willy (1918—21) bisher Legau, jetzt Schorn-dorf (Turnhalle).

Oechsner, Viktor (1917—20) bisher Rottweil, jetzt Bad Krozingen i. B.

Rothfuß, Karl (1911—14) bisher Stuttgart, jetzt Baidersbronn (Württemberg).

Ortsgruppe Stuttgart.

Die persönliche Einladung in einer von dem üblichen Schema abweichenden Form hatte doch eine ganz stattliche Anzahl Mitglieder mit Gästen auf den Weg und auch ins Lokal gebracht, so daß dasselbe die Anwesenden kaum zu fassen vermochte. Neben der Werbung war es aber vor allem das Thema „Eine Winterfahrt durch die Silvretta“, das den guten Besuch brachte. Der zur Verfügung stehende Raum gestattet nicht Einzelheiten zu berichten, die doch keinen richtigen Eindruck geben, da die wunderbaren Bilder dazu fehlen. Erst diese gaben uns die Möglichkeit, uns in die wunderbare Winterlandschaft des Hochgebirges versetzt zu fühlen und mit der Gruppe die Wanderung vom Zugang durch das Paznauntal an in schwierigen Aufstiegen und — nach genossener einzigartiger Fernsicht — in schöner Abfahrt sowohl in großartigen Bögen und Schlingen, als auch in pfeilgerader Schußfahrt bis zum Ende im Montafon so recht zu genießen. Dank der wundervollen Aufnahmen war es ein wunderbarer Abend und eine recht vergnügte Gesellschaft blieb noch lange beisammen.

Am Sonntag, den 9. Oktober, trafen sich eine Anzahl der treuen Stammtischgäste, die — einer liebenswürdigen Einladung unseres Freundes Wezel folgend — das schön gelegene Maulbronn mit seinem Kloster besuchen wollten. Ein Trupp von 14 Damen und Herren langten in froher Stimmung etwa gegen 10 Uhr am Bestimmungsort an, herzlich empfangen von einer Anzahl schon anwesender Mitglieder. Nach dem Wahlspruch „Zuerst die Arbeit, dann das Vergnügen“, wandten wir uns also dem Betrieb der Firma Schmid & Wezel zu, wo uns Herr Wezel den Willkommengruß entbot und einige allgemeine Erklärungen über den Betrieb gab, der sich hauptsächlich mit der Herstellung der „Biax“ Werkzeuge mit biegsamer Weile befaßt. Damit wir aber den praktischen Vorführungen und den Erläuterungen auch unsere volle Aufmerksamkeit schenken konnten, lud Herr Wezel zuerst zur Einnahme eines Imbisses ein, was dankbar angenommen wurde. Nach diesem Intermezzo wurden uns eine Anzahl Maschinen und Werkzeuge vorgeführt, deren Leistungsfähigkeit wir bewundern mußten. Wir sahen z. B. eine Maschine, welche zum Einziehen von großen Holzschrauben bestimmt ist, die außer dem Schraubenzieher noch einen Bohrer zum Vorbohren der Löcher in Hartholz hatte. Welche Leistung der Schraubenzieher hat, wurde am Einziehen großer Schrauben ohne Vorbohren der Löcher demonstriert. Es wurden noch verschiedene Maschinenarten für Holzbearbeitung und zum Schleifen und Bürsten geeignete walzenförmige Werkzeuge vorgeführt. Für den Karosseriebau werden besondere Spezialitäten hergestellt und wir konnten die Leistungen der „Biax“-schmiedsamen Schmirlschraube, des „Biax“-Rutschers zum Spachtelschleifen und der Tuchlatterschraube zum Polieren der Lackierung bewundern. Doch nicht nur für Holzbearbeitung u. Karosseriebau, sondern auch für die Feinmechanik geeignete, zeitsparende Werkzeuge konnten wir in ihrer Leistungsfähigkeit bewundern. So sahen wir die Vorteile des Schrauben- und Mutterziehers und der „Biax“ Tiefenfeilmachine, die nicht nur vorzüglich zur Ausarbeitung von Gesenken ist, sondern auch zum Befellen

von Lötnäthen an schwer zugänglichen Stellen ein sehr gutes Hilfsmittel ist. Den „Biax“-Hammer konnten wir beim Meißeln und Nieten bewundern.

Nach dem Mittagessen zeigte uns Herr und Frau Wezel auf einem ca. 1 stündigen Spaziergang die Schönheiten von Maulbronn und beim anschließenden Kaffee wurde das Gesehene nochmals besprochen. Die Zeit bis zum Abendessen verging bei Musik und angenehmer Unterhaltung rasch und nach demselben pilgerten wir bei schönstem Mondschein durch den herrlichen Wald nach dem Bahnhof. Rasch und herzlich wurde Abschied genommen, nicht ohne Herrn und Frau Wezel nochmals bestens gedankt zu haben und rasch brachte uns der Zug wieder nach Hause, wo wir uns von den Anstrengungen des Tages erholen konnten.

Am 3. November findet wieder ein Lichtbildervortrag statt. Da wahrscheinlich ein technisches Thema behandelt wird, bitten wir um pünktliches Erscheinen.

Ortsgruppe Schwenningen.

Am 9. November 1927, abends 8 Uhr findet in der Fachschule ein Vortrag von Herrn Prof. Güttinger über elektrische Einzeluhren statt.

Um zahlreiches Erscheinen wird gebeten.

Besichtigung der Schwenninger Bärenbrauerei am 8. Oktober 1927. Die ganz stattliche Teilnehmerzahl von ca. 50 Ehemaligen, unter Teilnahme des Lehrerkollegiums und des jetzigen Meisterkurses, führte unter der gütigen Leitung einiger Herren des Hauses Bärenbrauerei A.-G. eine Wanderung durch deren Betrieb aus und machte uns mit dem Weidegang des Bieres vertraut.

In der Mälzerei sehen wir in kühlen Räumen auf weiten Steinflächen, „Tennen“ genannt, die keimende Gerste in Form von Beeten gelagert. Hier walten die Naturkräfte im Gerstenkorn, die die „Enzyme“, gleichsam die Verdauungssäfte für den wachsenden Keimling, bilden. Diese Enzyme wandeln die dem Keimling als Nahrungsreserve dienende Stärke nach Bedarf in den löslichen, leicht verdaulichen Malzzucker. Auf der Darre, der künstlichen Trockenanlage, sehen wir diesen Keimprozeß unterbrochen und das Malz zur Dauerware umgewandelt.

Wir gelangten weiter ins „Sudhaus“, wo aus geschrotem Malz mittels Wasser der Malzextrakt, die „Bierwürze“, gewonnen wird. In großen, hier 200 hl fassenden Gefäßen, den Bottichen und Pfannen, werden unter geeigneten Temperaturen die in der Mälzerei gebildeten Enzyme des Malzes zur forcierten Tätigkeit, die in der Verzuckerung und Lösung der Malz- resp. Gersten-Stärke besteht, gleichsam angetrieben, und aus dem Läuterbottich läuft nun in die von den Malztreibern gesonderte Würze klar in den Hopfenkessel, wo dieselbe mit Hopfen zusammen gekocht wird. Auf dem „Kühlschiff“, einem weiteren flachen Riesenbehälter, wird der Sud vor- und über Benieselungskühl-Apparaten weiter nachgekühlt. Von diesen Kühlapparaten läuft die auf 5—6 Grad Celsius gekühlte Würze in den Gärkeller, wo sie in modernen Metall-Gärbottichen mit Bierhefe versetzt, der Hauptgärung überlassen wird. Die schönen, weißen gekräuselten Decken auf der Oberfläche der gärenden Flüssigkeit zeigten von der Tätigkeit der Hefe, des mikroskopisch kleinen Pilzes, der den Malzzucker in Kohlensäure und Alkohol bis zu den gewünschten Graden spaltet.

Wir steigen weiter in den kalten, auf künstlichem Wege gekühlten „Lager-Keller“ hinunter und sehen neben den seit altersher gebrauchten großen Lagerfässern die modernen Lagertanks aus Stahl und Aluminium einträchtig stehen. Hier in diesen Riesenfässern vollzieht sich die kühle Nachgärung und Lagerung des alten deutschen Volksgetränkes.

Eine Anzahl von Arbeitsmaschinen und Transportanlagen besorgen das Pumpen von Bier und Würze, das Waschen von Transportfässern und Flaschen, das Abfüllen derselben, und nebenerläuft noch die künstliche Erzeugung des Eises für den Wirt. Im Heiz- und Maschinenhaus sehen wir die Energiequellen, Dampfkessel, Dampfmaschinen, elektrischen Licht- und Kraft-Anlagen für all das Getriebe, in dem das Bier in moderner, großzügiger Weise erzeugt wird.

Nach der Besichtigung stiftete uns die Direktion in hochherziger Weise von ihrem allseitig beliebten „Suevia-Bier“, wozu noch Brezeln und Zigarren angeboten wurden, und bald herrschte fröhliche Stimmung unter allen Teilnehmenden. Anschließend heran wurde noch ein kleiner Imbiss im Restaurant Bären eingenommen. Alles in allem war die Besichtigung großartig und wird noch lange in Erinnerung jedes Einzelnen bleiben.

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik, Abtlg. Berlin.

Am 18. Oktober 1927 hielt die Abtlg. Berlin der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik eine Sitzung ab im Langenbeck-Virchow-Haus, Luisenstraße 58/59. Der Vorsitzende Herr Prof. Dr. Weidert eröffnete die Versammlung.

Auf der Tagesordnung stand der von Herrn Dr. Wegner, Leiter des Berliner Planetariums, angesetzte Vortrag über „die technische Einrichtung des Planetariums“ und über das Thema: „Eine Reise durch das Weltall“. Der Vortrag wurde sehr beifällig aufgenommen. Etwa 70 Lichtbilder zogen an uns vorüber, besonders schön waren die Mondaufnahmen. Im ersten Teile hörten wir von dem Bau des Planetariums; es ward die technische Einrichtung des Instrumentes erläutert. Dieses Wunderwerk kostet ungefähr 300 000.— Mark. Im Hauptteile des Vortrages wurden die Ergebnisse der neuesten astronomischen Forschung behandelt. Wir besuchten den Mond, den uns am nächsten liegenden Himmelskörper. Herrliche Ringgebirge beleben seine Oberfläche. Alle diese eigentümlichen Formationen sind durch vulkanische Kräfte entstanden. Als dann ging die Fahrt zur Sonne, dem Zentralkörper unseres Planetensystems. In diesem Jahre ist die Sonne mit Flecken besät, und wir nähern uns einem Flecken-Maximum. So ein Fleck entsteht durch Ausbrüche aus dem Innern der Sonne. Wir können hier gewissermaßen Vergleiche ziehen mit den Mondkratern, die auch durch Ausbrüche aus dem Mondinnern hervorgerufen sind. Dort, auf dem Monde haben wir einen erstarrten Krater vor uns, auf der Sonne dagegen ein tiefes Loch, bei dessen Bildung magnetische und elektrische Kräfte ausgelöst werden. Die Sonnenflecken üben gewisse Einflüsse auf die Erde aus, es treten, falls sie zahlreich vorhanden sind, schöne Nordlichter auf, und es entwickeln sich magnetische Stürme. Mit den Sonnenflecken verwandt sind die Protuberanzen, teils Ausbrüche aus dem Sonneninnern, teils Eruptionen aus den oberen Schichten der Sonne. Bei einer totalen Sonnenfinsternis sehen wir um die Sonne herum die Korona, ein leichter Strahlenkranz. Nun kamen die Planeten an die Reihe. Das zweite Keplersche Gesetz, das besonders wichtig ist, erklärte uns der Vortragende. Der Mars wurde als dann besucht. Die Kanäle bestehen in Wirklichkeit nicht, sondern lassen sich auf die Verbindung von vielen Einzelflecken, die in einer Reihe liegen, zurückführen. Auch die Bewohnbarkeit des Mars ward gestreift. Die Marsoberfläche zeigt Wüstencharakter. Dann ging die Reise zum ringgeschmückten Saturn und in das Reich der Kometen und Meteore. Ein Zusammenstoß eines

Kometen mit der Erde bringt kein Unheil. Im letzten Teile des Vortrages betraten wir das Reich der weitesten Fixsternwelt. Nach einer kurzen Beschreibung des Sternhimmels sahen wir schöne Lichtbilder über den gasförmigen Orionnebel und den aus Sternen aufgebauten Spiralnebel der Andromeda. Als dann behandelte der Redner die Entstehung unseres Weltsystems. Als Schlußbilder zogen an uns die Photographien berühmter Astronomen vorüber, wie Kopernikus, Kepler und Newton. Hoffentlich hat der Vortrag dazu beigetragen, den Sinn für die Astronomie und für astronomische Beobachtungen bei unseren Mitgliedern zu erwecken.

Reicher Beifall dankte dem Vortragenden für seinen interessanten Vortrag.

F. G.

Nächste Sitzung am Dienstag, den 8. November 1927, abends 8 Uhr im kleinen Hörsaal des Langenbeck-Virchow-Hauses, Berlin, Luisenstraße 58/59. Demonstrations-Vortrag des Herrn Oberingenieur Georg Heber von den Siemens-Reiniger-Verfa-Werken, Berlin, über: „Das Energiespektrum und seine Bedeutung für Technik und Medizin“.

Um pünktliches Erscheinen wird gebeten! Damen und Gäste willkommen!

I. A. des Vorstandes: Franz Gebhardt.

Technische Zeichenartikel werden am besten bei renommiierten Spezialgeschäften bezogen, da nur langjährige Erfahrung der Lieferfirma Gewähr für wirklich zweckentsprechendes Material bietet. Die seit über 50 Jahren bestehende Firma E. Heckendorff, Berlin SO. 36, Reichenberger Straße 38 b, hat der Gesamtauflage einen Prospekt beigefügt, in dem eine kleine Auswahl der von ihr geführten Zeichenartikel enthalten ist. Die Firma E. Heckendorff erbietet sich, ihre 200 Seiten starke Hauptpreislise, sowie Muster ihrer transparenten Detailzeichenpapiere, insbesondere der Marke „Heckolit Hochtransparent“, Zeichenpapiere, Ölpauspapiere und Lichtpaspapiere kostenlos an Interessenten zu versenden und wir empfehlen unseren Lesern, von diesem günstigen Angebot Gebrauch zu machen.

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tändig

Bezugspreis für Deutschland vierteljährl. 3.— RM, durch die Post oder den Verlag; für das Ausland jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM. Abbestellungen sind nur von Quartal zu Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit) 12 1/2 Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag anzufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734
Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508
Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

Feinmechanikermeister

erfahr. Konstrukteur — moderne u. rationelle Fabrikationsmethoden auch im kleinen Betrieb — gute Kalkulationen — erfahren auch in allen veränderten und zuarbeitenden Berufen — guter Organisator — energ. Leiter, verheiratet, sucht zum 1.1. od. 1.12. passende Anstellung. Offerten u. „Mechanik“, Zittau/Sa., Hauptpostlagernd.

Erfurter Metallwaren- u. Schraubenfabr.

L. F. Siebelist

Erfurt

Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823

Anfertigung
von Schrauben, Muttern
u. Fassonteilen aus allen
Metallen u. für alle In-
dustrien nach D.L.Norm

D.R.P.-WELTSCHLAGER

Lizenz für patentamt. gesch. einfach. feinmech Winkelzeichen u. Meßmaßgerät, epochemach. Neuheit für Schulen etc. an nur bestrenom. kapitalkr. Firmen zu vergeben. Gefl. Offert. erb. u. Nr. 524 an d. Geschäftsst. d. Zeit.

Einige tüchtige, unverheiratete

Feinmechaniker

erfahren im Bau von physikalischen Apparaten gesucht.

E. Leybold's Nachfolger A.-G.
Köln-Bayental

Bonner Straße 500

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 23

Erfurt, 9. November 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Zehn Jahre deutscher Normung. Von Dr. ing. e. h. W. Hellmich, Berlin. — Die Beziehung zwischen den Preisen und Konstruktionsdaten von Spiralbohrern. Von Kurt Pohlen, Berlin. — Dritte Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie. — Der Zusammenbruch der Phywe. — Fachliteratur. — Referate. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden.

Zehn Jahre deutscher Normung.

Von
Dr. ing. e. h. W. Hellmich, Berlin.

Die Tatsache des zehnjährigen Bestehens einer Körperschaft ist an sich nicht von wesentlicher Bedeutung, und ebenso wenig kann die Entwicklung, die sie in Einrichtung und Zubehör während dieser Zeit genommen hat, Anspruch auf allgemeine Beachtung erheben. Solche Dinge gehören sozusagen ins Hausarchiv. Insoweit aber eine Körperschaft der sichtbare organisatorische Ausdruck einer geistigen Bewegung ist, die auf eine lebenswichtige Seite der Betätigung eines Volkes maßgebenden Einfluß gewonnen hat, können aus einer rückschauenden Betrachtung gerade der ersten Jahre ihres Bestehens wertvolle Aufschlüsse über Vergangenes und für Künftiges gewonnen werden.

Geistige Bewegungen mit lebendiger Auswirkung entstehen nicht über Nacht; unbemerkt bereitet sich ihr Nährboden vor, bis er reif wird, dem Keim die Wurzel zu entlocken. In fast instinktiver Vorahnung der kommenden Dinge hatte der Verein Deutscher Ingenieure auf seiner Hauptversammlung im Jahre 1913 das Thema „Wissenschaftliche Betriebsführung“ zur Erörterung mit amerikanischen Fachgenossen gestellt. Auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure im Jahre 1914 behandelte Fr. Neuhaus, der spätere Präsident des Deutschen Normenausschusses, in einem Vortrag den Vereinheitlichungsgedanken in der deutschen Maschinenindustrie und gab einen Überblick über die bis dahin bekannten technischen Maß- und Liefornormen. In Verfolg der dort vortragenen Gedanken errichtete der Verein deutscher Ingenieure in seinem Lesesaal eine Ausgestellte für Werknormen. Noch fehlte aber der Anlaß, der den halberwachten Trieb zu lebenskräftiger Betätigung emporriß.

Der Weltkrieg kam, und jäh versank fast alles, was bis dahin die Geister beschäftigt hatte, in Bedeutungslosigkeit. Auch die Ausgestellte für Werknormen beim Verlag deutscher Ingenieure geriet in Vergessenheit.

Je länger sich die Entscheidung durch die Waffen hinauszog, desto mehr wurde klar, daß sie nicht mehr im Kampf von Mann gegen Mann, sondern von Maschine gegen Maschine ausgefochten werden mußte. Damit wurde die bis dahin in ihrer Bedeutung für den Krieg arg verkannte Technik vor immer gewaltigere Aufgaben gestellt und schließlich durch das Hindenburgprogramm zu einer noch nicht dagewesenen Kraftanstrengung gezwungen, ohne dafür leider auch nur im entferntesten vorbereitet zu sein.

Es ist eigenartig, daß die verantwortlichen Stellen, die in Struktur und Ausbildung des Heeres die Grundsätze der Vereinheitlichung für die Zwecke der Massenwirkung bis fast zur äußersten Grenze zur Anwendung brachten, diese Grundsätze für die Kriegsvorbereitung der mechanischen Heeresausrüstung während des Friedens weitgehend

vernachlässigt haben. Die Gerechtigkeit erfordert anzuerkennen, daß die maßgebenden Stellen während des Krieges die an jener Vernachlässigung wohl kaum noch schuldig waren, entschlossen handelten, um nachzuholen, was noch zu erreichen war. In Spandau wurde ein Betriebsbureau für die gesamte Heeresausrüstung geschaffen, das Fabrikationsbureau (Fabo), dessen Leiter, Oberingenieur Schächterle, sofort die Notwendigkeit einer großzügigen und planmäßigen Vereinheitlichung für die Rüstungsindustrie erkannte und unverzüglich die notwendigen Vorarbeiten einleitete. Leider nahm der Tod nur allzufrüh diesem genialen, zähen und unermüdlich schaffenden Mann die Zügel aus der Hand. Schächterles Tatkraft legte den Grundstein für die deutsche Normung, und seiner sollte die deutsche Technik und Industrie stets dankbar gedenken; aber auch jener Männer, die Schächterle Zugang und Vollmacht zu seinem Wirken verschafften: Professor Romberg und Baurat Haier. Schächterles Denken ging über die Not des Tages hinaus; er fühlte, daß behördlich gebundene Kräfte allein für seinen Plan keinen hinreichend tragfähigen Boden abgeben können; er suchte daher Anschluß an den Verein deutscher Ingenieure, der in Verfolg der bei ihm schon früher eingeleiteten Vorarbeiten gern zunächst die Patenschaft übernahm und durch Hergabe von 50 000 Mark die Anlaufzeit finanziell sicherte. Es entstand am 18. Mai 1917 der Normalausschuß für den allgemeinen Maschinenbau. Schon in den nächsten Monaten griffen die Arbeiten über den engeren Rahmen dieses Fachgebietes hinaus, und so erwies sich bald die Notwendigkeit, eine das gesamte industrielle Gebiet umfassende Organisation für die Normung zu schaffen. Am 22. Dezember 1917 wurde der Normenausschuß der deutschen Industrie gegründet; aus den VDI-Normen wurden deutsche Industrienormen, deren Kennzeichen DIN noch heute besteht, obwohl inzwischen die Ausdehnung der Normung auf allen Gebieten des gewerblichen Lebens in der Bezeichnung „Deutscher Normen-Ausschuß“ ihren Ausdruck gefunden hat.

Was ist nun das Bemerkenswerte an dieser Entwicklung? Keineswegs ist etwa die Normung vor zehn Jahren erst in Erscheinung getreten. Wir begegnen ihr schon in den Urfängen der Menschheitsgeschichte, und wer ihrem inneren Wesen nachspürt, wird feststellen, daß Normung die Grundlage jeder biologischen Lebenstätigkeit überhaupt ist. Gemeinhin verbindet man aber heute damit die Vorstellung von Bestrebungen, die im wesentlichen auf dem Gebiete der Güterherstellung und -verteilung wirksam sind. Aber auch hier kann sie auf ein recht hohes Alter zurückblicken, selbst wenn man den Begriff soweit einengt,

daß er nur die bewußte Vereinheitlichung von Formen und Eigenschaften der industriellen Bauelemente deckt. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts schuf Sir Joseph Whitworth ein Gewindesystem, das bis heute seinen Platz behauptet hat. In gut geleiteten Betrieben waren längst vor dem Kriege umfangreiche Werknormen im Gebrauch, und in den technisch-wissenschaftlichen Vereinen, wie dem Verein deutscher Ingenieure, dem Verband deutscher Elektrotechniker und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, waren von jeher die Arbeiten zur Schaffung von Normalien und technischen Lieferbedingungen wichtige Gebiete der Vereinstätigkeit. Einige Fachgebiete hatten schon besondere Normenstellen, z. B. der Schiffbau im Handelsnormenausschuß, der Automobilbau in der Verkehrsprüfungskommission u. a. m. Neu war bestenfalls die Bezeichnung „Norm“, abgeleitet von norma wie Form von forma. Und doch zeigt die durch den Normenausschuß eingeleitete Bewegung ein neuartiges und vordem noch nicht wahrgenommenes Gesicht, das mit wenigen Worten vielleicht als planmäßige Zusammenfassung der Vereinheitlichungsarbeit im Sinne nationaler Wirtschaftsauffassung gekennzeichnet, in seiner inneren Bedeutung aber nur aus dem Geist der Entstehungszeit begriffen werden kann.

Der Weltkrieg hat die nationale industrielle Erzeugung dem Willen eines Bestellers untergeordnet. Der Macht dieses Willens gesellte sich das durch die nationale Not allen Volkskreisen aufgezogene Gefühl der gegenseitigen Verbundenheit. Unter der Wirkung dieser Impulse überwand das Denken in volkswirtschaftlichen Zusammenhängen die Hemmungen eigenwirtschaftlicher und eigenwilliger Engherzigkeit und brach technisch-wirtschaftlicher Erkenntnis, die an sich nur aus sachlicher Überlegung erwächst und eigennütziger Willkür widerstrebt, freie Bahn. Zum ersten Mal vielleicht wurde die nationale Wirtschaft wenigstens in ihrer industriellen Gestalt als Einheit äußerlich wahrnehmbar, und die Gedankengänge, die für das Leben der industriellen Zelle maßgebend waren, wurden für die Wirtschaft in ihrer Gesamtheit wirksam. Für den Ingenieur war es eine Zeit wichtigen Erlebens, in der sein Denken und sein Gefühl für saubere wirtschaftliche Ordnung maßgebenden Einfluß gewannen, in der er Hand anlegen konnte, um die teils aus technischer und wirtschaftlicher Willkür, teils auch aus stürmischer Entwicklung herührende Verwilderung zu beseitigen. Es war wie ein tiefes Atemholen, diese Besinnung auf ein vernunftgemäßes Denken in der nationalen Güterherstellung, diese erwachende Erkenntnis der Schäden rücksichtslosen Draufloswirtschaftens. Worte wie Gemeinschaftsarbeit, Arbeitsgemeinschaft u. dgl. erhielten wenigstens in technisch-industrieller Hinsicht neuen Klang und neue Bedeutung, durch ihren materiellen Inhalt vielleicht verdeckt, aber im tiefsten Kern doch Ausdruck des Bewußtseins erhöhten Verantwortungsgefühls des im engen Umkreis eigenen Nutzens Schaffenden für die Gesamtheit des Volkes. Mag sein, daß seitdem manches von dem damals wirksamen Antriebe verblaßt ist: Die deutsche Technik machte mit der Gründung des Normenausschusses der deutschen Industrie den entscheidenden Schritt vom Eigensinn zum Gemeinsinn; sie befreite ihre Aufgaben von der Einengung auf den Einzelzweck und stellte sie in die Zusammenhänge des Gesamtwohles. Die deutsche Normung ist der erste greifbare Ausdruck dieses Gesinnungswechsels, und es heißt, ihren geistigen Inhalt nicht ausschöpfen, wenn man sie lediglich unter dem Gesichtswinkel der seitdem nur allzu laut betonten Rationalisierung sieht, in ihr nur einen Ausdruck nüchternen Wirtschaftlichkeitsstrebens erblickt. Es war nicht allein die ratio, die Vernunft, die das Denken der Kreise beherrschte, von denen die Normung in ihren Anfängen getragen wurde. Wer jene Zeiten innerlich miterlebt hat, weiß, daß damals Impulse lebendig wurden, deren Untergrund nicht im exakten rationellen Denken, sondern in der Empfindungswelt des unwägbaren und unmeßbaren Instinktes zu suchen sind. Weniger erkennbar wurde dieser Zusammenhang an denen, die Neigung oder Zufall unmittelbar in die Normungsarbeit führte, als an denen, die der Normung heftigen und aufrichtigen Widerstand entgegensetzten, die sich innerlich dagegen auflehnten, daß ein übergeordnetes Pflichtgebot ihrer persönlichen Freiheit Grenzen ziehen sollte.

Es ist Tatsache, daß die Normung in ihren Anfängen nicht in erster Linie getragen wurde von Männern an

führender Stelle des Wirtschaftslebens, — die wenigen Ausnahmen Neuhaus, Lippart, Dihlmann, Jordan, Huhn, Vögler und einige mehr sind umso bemerkenswerter —, sondern von Ingenieuren in mittleren Stellungen.

Wer diese Männer fragt, was sie dazu trieb, ihre Mußstunden jahrelang für die Normung zu opfern, ohne jedes Entgelt, ja bisweilen unter Beeinträchtigung ihres Fortkommens, der erhält zur Antwort: Die Freude an Klarheit und Wahrheit. Und daher ist die deutsche Normung ein Ingenieurwerk im edelsten Sinne, getragen von dem Geist, der schafft, nicht weil er soll, sondern weil er muß, weil hinter ihm der Trieb steht, der von Unordnung zur Ordnung, von Willkür zur Gebundenheit, von der Zufälligkeit zum Gesetz strebt. Dieser Geist ist der deutschen Normung bester Teil; er band die Beteiligten zu einer Wissensgemeinschaft, die nicht in der nur allzu unzulänglichen ratio wurzelte, sondern in Urtrieben, die ihre Begründung in sich selbst tragen. Darum erscheint denen, die so empfinden, die Normung in ihrer lediglich äußerlichen Verknüpfung mit der geistig einseitigen Rationalisierung in der öffentlichen Erörterung als Zerrbild. Der wahre Ingenieur lehnt Dinge, hinter denen keine seelischen Triebkräfte stehen, in dem Maße ab, in dem er sich klar darüber ist, daß exaktes Denken allein nicht an den Grund der Dinge zu dringen vermag. Erst wenn die offen zutage liegende Nützlichkeit der Normung, in zahllosen Leitaufsätzen und Parlamentsreden gepriesen, nicht mehr allein ihre Berechtigung begründet, sondern die ihr zugrunde liegenden Triebkräfte unser Gemeinschaftsleben beherrschen, hat die Normung gesiegt.

Gegenüber dem inneren psychologischen Wesensinhalt der deutschen Normung tritt die äußere Gestalt ihrer Organisation stark in den Hintergrund.

In seiner formalen Konstruktion ist der Deutsche Normenausschuß ein eingetragener Verein, dessen Präsidium der Vorstandsrat bildet. In diesem Organ sind die an der Normung beteiligten Zweige des Wirtschaftslebens durch ihre hervorragenden Persönlichkeiten vertreten. Ein engerer Ausschuß des Präsidiums bildet den Vorstand, der den Verein nach außen vertritt. Mitglied des Vereins kann jeder werden, der willig ist, an der deutschen Normung mitzuarbeiten. Pflichtmitgliedsbeiträge werden nicht erhoben. Die Mitgliederversammlung bildet den Hauptausschuß, der das Präsidium mit turnusmäßigem Wechsel wählt.

Der Vereinscharakter des im Deutschen Normenausschuß vollzogenen Zusammenschlusses dient lediglich zur Begründung rechtlicher und geschäftlicher Handlungsfähigkeit. Von der Satzung des Deutschen Normenausschusses her kann man daher keinen ausreichenden und zutreffenden Einblick in seine eigentliche Arbeitsweise gewinnen. Für die deutsche Normungsarbeit ist geradezu kennzeichnend, daß sie sich nicht in vorgeschriebenen und durch eine Satzung oder Geschäftsordnung festgelegten Bahnen vollzieht. Gerade der Verzicht auf jede Belastung mit formalen Bestimmungen und dem üblichen vereinsmäßigen Beiwerk ist eine der wichtigsten Bedingungen dafür, daß die deutsche Normungsarbeit an die vielgestaltigen Bedürfnisse des Wirtschaftslebens anpassungsfähig bleibt und vor Erstarrung bewahrt wird. Es ist häufig, besonders aus dem Auslande, das der deutschen Normung außerordentliche Beachtung schenkt, der Wunsch geäußert worden, ein Organisationsschema des Deutschen Normenausschusses zu erhalten, aus dem seine innere Struktur ersichtlich wäre. Eine Darstellung, die in dieser Hinsicht erschöpfende Auskunft geben könnte, oder aus der ein Organisationsrezept zu gewinnen wäre, ist ebenso wenig möglich, wie man einem lebenden Organismus durch ein systematisches Schema ausreichend zu erläutern vermag. Die deutsche Normungsarbeit ging den gesunden Weg natürlicher Entwicklung und hat in organisatorischer Hinsicht auf diesem Wege manche Wandlungen durchgemacht, ohne bis heute einen Zustand erreicht zu haben, der eine exakte schematische Wiedergabe gestattet. Der Systematiker mag diese Tatsache störend empfinden; diejenigen aber, die sich in der Zeit rationeller und formalorganisatorischer Denkwiese die Fähigkeit, biologisch zu denken, bewahrt haben, werden für sie volles Verständnis haben.

Die deutsche Normungsarbeit regelt sich nicht nach Satzungen oder anderen Festlegungen, sondern nach den Grundsätzen, die sich aus der Einsicht in das Wesen der Normung ergeben. Einige dieser Grundsätze, die maß-

gebenden Einfluß auf die Arbeitsweise des Deutschen Normenausschusses genommen haben, seien angeführt.

Es gibt keine isolierte Norm; alle Normen sind voneinander abhängig. Aus diesem einfachen Grundsatz ergibt sich ohne weiteres die Erkenntnis, daß sich die Vereinheitlichungsarbeit für die nationale Wirtschaft nur dann segensreich auswirken kann, wenn sie an einer Stelle zusammenfließt, und daher kann es auch nur einen Deutschen Normenausschuß geben. Der Versuch, auf irgendeinem Gebiete des nationalen wirtschaftlichen Lebens mit der Normung isoliert vorzugehen, muß mit schweren nationalen Opfern bezahlt werden.

Eine glückliche Entwicklung hat es der deutschen Normung im wesentlichen erspart, solche Opfer zu fordern. Die gesamte im Deutschen Reich geleistete Normungsarbeit konnte in verhältnismäßig kurzer Zeit im Deutschen Normenausschuß zusammengefaßt werden, weil die maßgebenden Männer auf den wichtigsten Fachgebieten einsichtsvoll genug waren, ihre fachlichen Vereinheitlichungsarbeiten in den gemeinsamen Rahmen einzugliedern. Ganz besondere Anerkennung muß hier dem Verband deutscher Elektrotechniker gezollt werden, dessen damaliger Generalsekretär Dettmar zusammen mit Baurat Dihlmann von den Siemenswerken sofort die Notwendigkeit enger Zusammenarbeit erkannte und trotz der schon seit Jahrzehnten in seinem Verband für die Elektrotechnik geleisteten Vereinheitlichungsarbeit diese, soweit sie mit den übrigen Fachgebieten in Zusammenhang stand, in den Normenausschuß einbrachte. Ebenso hat der Verein deutscher Ingenieure nicht gezögert seine Normungsarbeit, die seit seinem Bestehen ein Kernstück seiner Vereinstätigkeit darstellte, der nationalen Notwendigkeit unterzuordnen. Nur dadurch, daß sich persönlicher und körperlicher Ehrgeiz nationaler Einsicht beugten, ist es gelungen, einem wichtigen Gebiet der deutschen Technik eine einheitliche Entwicklung zu sichern, ein Vorgang, der bislang ohne Beispiel dasteht.

Das Gelingen hing aber wesentlich davon ab, daß sich der Normenausschuß davor hütete, in den Fehler zentralistischer Denkweise zu verfallen, sondern sich auf dem Grundsatz föderalistischer Gleichberechtigung aufbaute und seine Einrichtungen nur soweit entwickelte, also sie zur einheitlichen Durchführung der deutschen Vereinheitlichungsarbeit unbedingt notwendig waren. Nicht zu herrschen, sondern zu dienen, das war und ist der Gesichtspunkt, der alle Maßnahmen und Einrichtungen des Normenausschusses bestimmte. Das Wesen des Deutschen Normenausschusses wird daher am besten gekennzeichnet als ein Zweckverband, in dem alle das Gleiche wollen und keiner das Übergewicht hat. Die für die Gemeinschaftsarbeit eines solchen Zweckverbandes erforderliche Disziplin darf und muß sich lediglich nach den sachlichen Notwendigkeiten regeln, und niemals dürfen die Belange oder gar der Ehrgeiz einer Person oder eines Wirtschaftszweiges überragenden Einfluß gewinnen. Eben- sowenig wie Gedanke und Planung des Deutschen Normenausschusses einem Kopf entsprang und ebensowenig wie der Verdienst an seinen Erfolgen einer Person oder Körperschaft zugeschrieben werden kann, so wenig ist auch in ihm Platz für die Auswirkung wirtschaftlichen oder persönlichen Einflusses.

Die Abhängigkeit der Normen voneinander zwang eine Sicherung dagegen zu treffen, daß gegen dieses Grundgesetz der Normung keine wesentlichen Verstöße erfolgen. Diesem Zweck dient die Normenprüfstelle, die gewissermaßen das normentechnische Gewissen verkörpert. Sie hat dafür zu sorgen, daß die deutschen Normen in ihrer äußeren Erscheinung eine einheitliche Gestalt erhalten und vor allem dafür, daß Widersprüche der Normen untereinander nach Möglichkeit nicht auftreten. Die Bedeutung der Normenprüfstelle kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Ihre Unabhängigkeit und Selbständigkeit ist eine wichtige Vorbedingung für ihr einwandfreies Wirken. Die Mitglieder der Normenprüfstelle sind ehrenamtlich tätig und wählen sich ihren Vorsitzenden selbständig; das Präsidium hat lediglich das Recht der Bestätigung. Der Vorsitzende der Normenprüfstelle nimmt an den Verhandlungen des Präsidiums, soweit diese Normenangelegenheiten betreffen, teil. Die Geschäftsführung der Normenprüfstelle wird von einem hauptamtlichen Bearbeiter wahr-

genommen. Gegenüber der Geschäftsstelle hat die Normenprüfstelle eine völlig selbständige Stellung, so daß der Einfluß der Geschäftsstelle in der Normungsarbeit selbst nicht maßgebend werden kann. Die Normenprüfstelle tritt in regelmäßigen Abständen zu Sitzungen zusammen, in der alle Normenentwürfe für die wichtigen Abschnitte ihrer Entwicklung in allen Einzelheiten durchberaten werden. Wer weiß, welche unendlich mühevollen Kleinarbeit dazu gehört, um diese Aufgaben zu erledigen, und sich dabei klar macht, daß die Arbeit ehrenamtlich geleistet wird, der wird seine Anerkennung und seinen Dank den Mitgliedern der Normenprüfstelle nicht vorenthalten können. Um wenigstens einen schwachen Begriff von der Fülle des in der Normenprüfstelle zusammenlaufenden Beratungsmaterials zu geben, sei die Tagesordnung einer ihrer letzten Sitzungen wiedergegeben.

Tagesordnung

für die Sitzung der Normenprüfstelle

am Montag, den 27. Juni 1927, um 14 Uhr.

1. Genehmigung der Niederschriften über die Sitzungen der Normenprüfstelle vom 9., 13. und 20. Juni 1927.
2. 1 E 174 Flachstahl handelsüblich blank gezogen.
3. 1 E 1153 Senkstifte.
4. DIN 1195 Augenabmessungen für Hämmer.
5. DIN 2113 Schreibmaschinenzubehör.
6. DIN 2115 Gummischläuche für Papierführungsrollen.
7. DIN 2121 Fuß mit Befestigungsschraube.
8. DIN 2122 Fuß für Kleinmaschinen.
9. DIN 2123 Metrisches Gewinde, Auswahl.
10. DIN 2124 Stahldraht.
11. DIN 4021 und 4022 Spindeln für Kammgarnselfaktoren.
12. DIN 4101 Stahlnadeln für Kleinmaschinen.
13. DIN 2105 und 2106 Stoßstangentypen.
14. DIN 2109 Leertasten.
15. DIN 2110 Stoßtypen.
16. DIN 2111 Tastenabstände.
17. DIN KrM 310 Kabelanschlußmutter.
18. DIN WAN 1513 Lehre für Richtungsschilderhaken.
19. Eingänge.
20. Verschiedenes.

Ein weiterer wichtiger Grundsatz für die Normungsarbeit ergibt sich aus der Überlegung, daß eine lebensfähige Norm, die der Allgemeinheit nutzen soll, das Ergebnis des Ausgleichs technischer und wirtschaftlicher Tauglichkeit sein muß. Wenn einer der Faktoren gleich null ist, so hat auch das Produkt den Wert Null. Hieraus folgt zunächst einmal, daß eine Norm in der Regel niemals technische Spitzenforderungen verwirklichen kann, sondern sich auf eine mittlere technische Tauglichkeit einstellen wird. Das Sprichwort „Das Beste ist der Feind des Guten“ bewährt sich gerade in der Vereinheitlichung recht häufig. Es nützt nichts, eine Norm aufzustellen, die den höchsten Stand technischer Entwicklung wiedergibt, wenn diese Entwicklungsstufe wirtschaftlicher Brauchbarkeit vorgreift; die das wirtschaftliche Gleichgewicht übersteigende technische Forderung ist gewissermaßen ein Luxus, dessen Bereich die Normung nicht bestreichen kann. Auch diese Überlegung ist eine wichtige Lehre, die aus den Erfahrungen deutscher Normungsarbeit in den ersten Jahren erwuchs; sie ist gleichzeitig eine ausgezeichnete Schulung für das wirtschaftliche Denken der Ingenieurkreise. Eine Norm ohne wirtschaftliche Verständigung kann technisch durchaus einwandfrei sein. Ihrer Wirksamkeit fehlt jedoch die wichtigste Voraussetzung, nämlich die Willigkeit zu ihrer Anwendung. Ja, in ihr liegt sogar die Gefahr, wenn sie auf diese Willigkeit verzichten und sich auf eine Macht, z. B. ein Monopol stützen kann, daß sie einen imperialistischen Einfluß gewinnt, der volkswirtschaftlich als schädlich anzusehen ist. Das Ergebnis einer solchen Denkweise ist z. B. die Aufstellung von Firmennormen, die den Kunden zwingen, die Ersatzteile nur von der die „Marke“ herstellenden Firma zu beziehen. Versuche, sich auf diese Weise das Ersatzteilgeschäft zu sichern, sind keineswegs selten, und die Hemmnisse, die der allgemeinen Normung auf einzelnen Sondergebieten entgegenstanden und zum Teil noch entgegenstehen, werden aus diesem Zusammenhang verständlich.

Eine wirtschaftliche Vereinbarung ist nur dann als vorhanden anzusehen, wenn die Zustimmung aller an der Norm beteiligten Kreise vorliegt, und daher ist es

Grundsatz für die deutsche Normungsarbeit, daß die aus ihr hervorgehenden Normen stets das Ergebnis freiwilliger Gemeinschaftsarbeit der Erzeuger, der Verbraucher, des Handels unter Mitwirkung der Behörden und der Wissenschaft sein müssen. Nach diesen Gesichtspunkten erfolgt die Zusammensetzung der Arbeitsausschüsse. Da solche im Hinblick auf ihre Arbeitsfähigkeit nur eine beschränkte Mitgliederzahl haben können, wird die Mitarbeit der übrigen gesamten Fachwelt in der Weise herbeigeführt, daß sämtliche Normenentwürfe, außer in der Zeitschrift „Maschinenbau“, dem offiziellen Organ des Deutschen Normenausschusses, in den einschlägigen Fachzeitschriften veröffentlicht und in der fachlichen Kritik eine Einspruchsfrist von mehreren Wochen gelassen wird. Die deutsche Normungsarbeit vollzieht sich also in voller Öffentlichkeit, und zwar nicht nur des Inlandes, sondern auch des Auslandes. Es bestanden anfänglich Bedenken dagegen, dem Ausland so weitgehenden Einblick in die deutschen Arbeiten zu gestatten. Die Entwicklung hat jedoch erwiesen, daß der vom Deutschen Normenausschuß erfolgte Grundsatz, auch die Kritik des Auslandes herauszufordern, von außerordentlichem Nutzen ist. Die rücksichtslose Offenheit stärkte das Gefühl gegenseitigen Vertrauens und führte bereits in einer Zeit, in der die Politiker sich noch aufs Heftigste befledeten, zu einer fruchtbringenden sachlichen Zusammenarbeit mit ausländischen Normenausschüssen.

Wenn eine Norm das Ergebnis freiwilliger Vereinbarung sein soll, so ist es natürlich nicht zugänglich, sie durch Mehrheitsbeschlüsse ins Leben zu rufen. Das Beschlußverfahren ist daher in den Arbeitsausschüssen nicht üblich und hat bestenfalls die Bedeutung, ein Bild über die Lage der Meinungen zu erhalten. Die Vergewaltigung einer maßgebenden Minderheit ist ein völlig untaugliches Mittel, um eine dauerhafte Norm zu erreichen.

Natürlich besteht für die Durchführung dieser Grundsätze, wie für alles, auch eine Grenze. Wenn z. B. eine Erzeugergruppe sich trotz dringender Bitten der Verbraucherschaft jeder Erörterung über die Schaffung oder Ausgestaltung einer Norm entzieht, so wäre es ein Unrecht gegen die Verbraucher, das Bedürfnis nach der von ihr gewünschten Norm aus diesem Grunde zu verneinen. Man ist vielmehr berechtigt, anzunehmen, daß die Erzeuger von ihrem Recht der Mitarbeit keinen Gebrauch machen und die Entscheidung in die Hände der Verbraucher legen wollen. Ebenso darf eine bis zum Abschluß gediehene Norm nicht daran scheitern, daß vielleicht eine zufällige Minderheit aus sachlich nicht stichhaltigen Gründen sich gegen die Norm ausspricht. In solchen Fällen, die freilich zu den sehr seltenen Ausnahmen zählen, hat das Präsidium des Deutschen Normenausschusses die Verantwortung auf sich nehmen müssen, nach vorhergegangener sorgfältiger Prüfung auch solchen Normen seine Billigung zu erteilen, die noch nicht die volle Zustimmung aller Kreise erfahren haben. In der Regel wird hierbei aber eine Form gewählt, die erkennen läßt, daß der Norm noch die volle Zustimmung aller Kreise fehlt, sei es, daß die Blätter den Aufdruck „Vornormen“ erhalten, sei es, daß auf dem Normblatt diejenigen Kreise vermerkt werden, die bislang der Norm zugestimmt haben. Auch hier wäre es verkehrt gewesen, satzungsgemäß fest geregelte Bestimmungen zu treffen, anstatt jeweils die Form zu wählen, die nach Lage des einzelnen Falles zweckmäßig erschien.

Eine wichtige Tatsache ist ferner aus dem vordem gekennzeichneten Wesen der deutschen Normung abzuleiten, nämlich, daß die Normen nicht von eigenen Organen des Normenausschusses aufgestellt werden. Die Geschäftsstelle hat lediglich die Aufgaben der äußeren Regie zu erfüllen. Der Nachweis, daß diese Beschränkung auch durchgeführt wird, ist ohne weiteres dadurch gegeben, daß trotz der raschen und starken Ausdehnung der deutschen Normen die Belegschaft der Geschäftsstelle, seitdem sie überhaupt von hauptberuflich tätigen Ingenieuren verwaltet wird, sich im Laufe der Zeit nur unwesentlich verstärkt hat. Sie ist lediglich der treuhänderische Sachwalter aller im Deutschen Normenausschuß zusammenarbeitenden Vereinheitlichungsstellen. In den ersten Anfängen des Normenausschusses wurden die Arbeiten der Geschäftsstelle von ehrenamtlich tätigen Ingenieuren (A. Maier, Heilandt, Wölfel) verwaltet. Die Opferwilligkeit jener Männer ist so weit gegangen, daß sie oft bis in die Nachtstunden den einlaufenden

Schriftwechsel erledigten und sogar aus eigener Tasche dazu beitrugen, um die allerersten Ausgaben zu decken. Für das Verständnis der deutschen Normenbewegung ist diese unscheinbare Tatsache nicht ohne Belang.

Ebensowenig ist das Präsidium des Deutschen Normenausschusses, also seine oberste Spitze, mit der Aufstellung von Normen irgendwie befaßt. Seine Rechte beschränken sich vielmehr, abgesehen von der Entscheidung in wichtigen inneren Angelegenheiten auf die Vollmacht, einer Norm das DIN-Zeichen zu verleihen, und sie damit in das Normensammelwerk aufzunehmen; es prüft lediglich, ob die Norm in einwandfreier Weise zustandegekommen ist. Als Grundlage hierfür dienen ausführliche Berichte zu jedem dem Präsidium vorgelegten Entwurf über den Gang der Verhandlungen, die zu den Normenentwürfen geführt haben, über die Erledigung eingelaufener Einwände und über etwa noch bestehende Bedenken gegen Einzelheiten.

Von diesen Zusammenhängen aus gesehen, ist also der Deutsche Normenausschuß das clearing-house für die deutsche Normung, dessen Teilhaber die selbständigen Normenausschüsse für die verschiedenen Fachgebiete sind. Diese Glieder, die fast durchweg den Namen „Fachnormenausschuß“ führen, unterwerfen sich einer freiwilligen Selbstdisziplin, indem sie die aus gemeinsamer Erfahrung herausgebildeten Grundsätze für ihre eigene Arbeit maßgebend sein lassen und sich der gemeinsamen Einrichtungen, nämlich der Normenprüfstelle und der Geschäftsstelle bedienen. Sie erwerben durch ihren Beitritt zum Deutschen Normenausschuß den Anspruch, daß ihren Normen bei einwandfreier Herkunft das Kennzeichen der nationalen deutschen Normung DIN verliehen wird.

Für die rein geschäftlichen Beziehungen zwischen den Fachnormenausschüssen und dem Deutschen Normenausschuß hat sich im Laufe der Zeit eine vertragliche Form herausgebildet, die mit mehr oder weniger Anpassung an den Einzelfall gleichmäßig eingehalten wird. Ein völlig ausgeglichener Zustand ist noch nicht erreicht; insbesondere fehlt es noch an einer endgültigen Zusammenfassung der Normen des allgemeinen Maschinenbaues in einem Fachnormenausschuß, dessen ideelle Patenschaft vom VDI jedoch schon seit längerer Zeit wahrgenommen wird, so daß es sich hierbei nur noch um die Notwendigkeit eines mehr formalen Abschlusses handelt. Einen endgültigen Endzustand wird das Gebilde des Deutschen Normenausschusses aber nie erreichen. Immer wieder werden neue Bedürfnisse neue Formen zeitigen, und dieser Vorgang ständigen Hineinwachsens in neue Formen darf vielleicht als Kennzeichen der inneren Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit dieses organisatorisch in herkömmlichen Formen nicht faßbaren Gebildes darstellen.

Die beiden Grundsätze, nämlich innere sachliche Verflechtung aller Normen und Ausgleich technischer und wirtschaftlicher Forderungen sind für den Aufbau und das Arbeitsverfahren der deutschen Normung maßgebend gewesen. Einem weiteren außerordentlich wichtigen Grundsatz begegnen wir bei der Überlegung, welcher Machtbereich ohne Schaden für die technische Entwicklung der Normung eingeräumt werden darf. Normung bedeutet stets Bindung, d. h. nicht nur Einschränkung der Willkür, sondern der individuellen Freiheit überhaupt; sie greift also in das für den menschlichen Fortschritt wichtigste und empfindlichste Gebiet ein, und man muß sich darüber klar sein, daß sich die Normung in einer recht gefährlichen Zone bewegt. Freiheit und Ordnung sind ja die beiden Pole, zwischen denen jede beeinflußte Entwicklung verläuft. Die dem Menschen innewohnende schöpferische Kraft, die Phantasie, begehrt Freiheit, die überlegende und regelnde ratio verlangt Ordnung. Beide haben ihre Berechtigung, und nur der Ausgleich, der sich bei ungehinderter Auswirkung dieser zwei Willensimpulse ergibt, bringt das Gesunde. Die Normung wird gefährlich und schädlich, wenn sie den Wirkungsbereich der schöpferischen Phantasie über Gebühr einengt und damit die für die Entwicklung wichtigste Triebkraft abtötet. Sie darf daher ihre Betätigung nur soweit erstrecken, als Entwicklungen bereits weitgehend abgeschlossen sind und ausgereifte Lösungen vorliegen, die einer vernunftgemäßen Regelung unterworfen werden können.

(Fortsetzung folgt.)

Die Beziehung zwischen den Preisen und Konstruktionsdaten von Spiralbohrern.

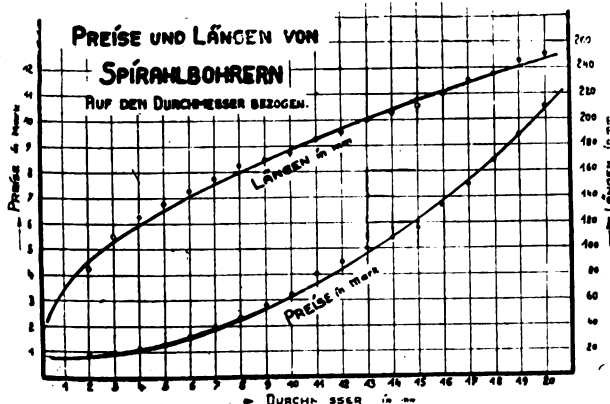
Von
Kurt Pohlen, Berlin.

Wenn man sich die Preisliste über Spiralbohrer aus Schnellstahl betrachtet, die der Deutsche Spiralbohrerverband D.S.V. Charlottenburg herausgegeben hat, für Spiralbohrer mit Zylinderschaft, lange Ausführung, nach dem DIN 340, so erkennt man, daß die Preise der Spiralbohrer mit zunehmendem Durchmesser wachsen. Zu dieser Erkenntnis braucht man zwar nicht erst die empirischen Werte der Preisliste heranzuziehen, sondern kann diese Erkenntnis einfach kausal ableiten aus der Größe des Spiralbohrers. Mit zunehmender Größe wird das Rohmaterial und werden die Bearbeitungskosten größer, die in einem kausalen Zusammenhang mit dem Preis stehen. Dieser kausale Zusammenhang wirkt sich so aus, daß bei steter Zunahme der Größe auch eine stetige Zunahme des Preises verursacht wird.

Durchmesser mm	Länge mm	Preis M
1	2	3
2	85	0.90
3	110	0.95
4	125	1.10
5	135	1.25
6	140	1.60
7	155	1.95
8	165	2.30
9	170	2.80
10	175	3.20
11	185	4.00
12	190	4.45
13	200	5.00
14	205	5.40
15	210	5.90
16	220	6.70
17	230	7.50
18	235	8.40
19	245	9.40
20	250	10.50

Spiralbohrer mit Zylinderschaft
Lange Ausführung aus Schnellstahl
DIN 340.

Die Preise der Spiralbohrer in der Tabelle 1 nehmen aber nicht regelmäßig zu; das wird am besten klar, wenn man diese Tabelle in ein graphisches System überträgt. Die Preise werden auf die Durchmesser bezogen. Die die Preise darstellenden Punkte liegen im Zuge einer ausgleichenden Parabel, von der die einzelnen Punkte mehr oder weniger nach beiden Seiten abweichen. Wenn die Längen auch auf die Durchmesser bezogen in das Koordinatensystem eingetragen werden, so erkennt man, daß die die Längen darstellenden Punkte sich auch mit geringen Abweichungen um den Lauf einer Parabel scharen.



Die Größe der Spiralbohrer ist gegeben aus den beiden Konstruktionsdaten, Durchmesser und Länge. Wie schon bemerkt, besteht ein ursächlicher funktioneller Zusammenhang zwischen diesen beiden Konstruktionsdaten und dem Preis, unter der Voraussetzung einer gleichen Bauart, die aber hier gegeben ist. Wenn nun die Preise Abweichungen von einer theoretischen Regelmäßigkeit aufweisen, so

müssen diese Abweichungen bedingt sein durch entsprechende Abweichungen der Konstruktionsdaten von ihren theoretischen Werten. Da nun für jeden Spiralbohrer der Durchmesser mit stetiger Änderung gegeben ist, so ist als variable nur die Länge übrig, die als die Ursache der Preis-Abweichung anzusehen ist. Das Problem besteht nun darin, festzustellen, ob ein sinnvoller Zusammenhang zwischen den Abweichungen der empirischen Längen (Länge der Din-Norm) von den theoretischen Reihen einerseits und den Verbandspreisen von den theoretischen Preisen andererseits besteht. Zu dem Zweck werden die theoretischen Werte berechnet, indem man die empirischen Werte nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgleicht und die Abweichung der empirischen Werte von den korrespondierenden Werten der ausgleichenden Kurve feststellt. Als ausgleichende Linie würden die Reihe der Spiralbohrerpreise die Parabel

$$P = 3,684 + 0,524 d + 0,023 d^2$$

und für die Reihe der Spiralbohrerlängen die Parabel

$$L = \sqrt[3]{3.43 + 0.29 d}$$

berechnet. In der Tabelle 2 sind die aus einer Parabel berechneten theoretischen Werte den empirischen Werten gegenübergestellt und die Abweichungen angegeben, die zuletzt noch abgerundet auf eine durch 5 teilbare Zahl (wie in der Preisliste) angegeben sind.

Korrelation der Abweichungen

Durchmesser	Länge nach Din. Norm.	Theoret. Länge	Längen- Abweichung	Verbands- Preise	Theoret. Preise	Preis- Abweichung	Abweichung ungefähr Längen Preise	Korre- lation
								+ -
2	85	90	-5	0.90	0.83	+7	-5	+5
3	110	105	+5	0.95	0.96	-1	+5	0
4	125	118	+7	1.10	1.14	-4	+5	-5
5	135	130	+5	1.25	1.37	-12	+5	-10
6	140	141	-1	1.60	1.64	-4	0	-5
7	155	151	+4	1.95	1.96	-1	+5	0
8	165	160	+5	2.30	2.32	-2	+5	0
9	170	169	+1	2.80	2.73	+7	0	+5
10	175	177	-2	3.20	3.18	+2	0	0
11	185	185	0	4.00	3.68	+32	0	+30
12	190	193	-3	4.45	4.23	+22	-5	+20
13	200	200	0	5.00	4.82	+18	0	+20
14	205	207	-2	5.40	5.46	-6	0	-5
15	210	214	-4	5.80	6.15	-35	-5	-35
16	220	221	-1	6.70	6.88	-18	0	-20
17	230	227	+3	7.50	7.66	-16	+5	-15
18	235	234	+1	8.40	8.84	-4	0	-5
19	245	240	+5	9.40	9.35	+5	+5	+5
20	250	246	+4	10.50	10.26	+24	+5	+25

ohne Korrelation 10 Fälle

3 5

In der letzten Spalte ist die Korrelation zwischen den Abweichungen angegeben und zwar durch ein + Zeichen, wenn positive Korrelation d. h. sich gleich gerichtete Abweichungen gegenüberstehen, durch ein - Zeichen, wenn sich entgegengesetzte Abweichungen gegenüberstehen und endlich durch einen ., wenn sich Abweichungen mit Übereinstimmungen gegenüberstehen.

Es erübrigt sich, hier den Korrelations-Koeffizienten zu berechnen, weil man schon aus der Tabelle 2 erkennt, daß ein sinnvoller Zusammenhang zwischen den Abweichungen der Preise und den Abweichungen der Längen nicht besteht. Der Korrelationslosigkeit (10 Fälle) und der negativen Korrelation (5 Fälle), zusammen also 15 Fälle, stehen 4 Fälle der positiven Korrelation gegenüber (darunter 3 Fälle positiver Korrelation und 1 Fall Abweichung).

Das Ergebnis dieser kurzen Betrachtung ist folgende: Die Preisgestaltung des D.S.V. weist Abweichungen der

empirischen Preise von den regelmäßigen theoretischen auf, welche nicht nur nicht gerechtfertigt sind, sondern die zu einem gewissen Teil sogar entgegengesetzt liegen müssen. Der Sinnzusammenhang, der kausal zwischen Preisen und Konstruktionsdaten liegt, ist bei den Abweichungen der Preise von den theoretischen nicht zu merken; diese Fehler auszuschalten, sollte die Aufgabe einer der nächsten Preisgestaltung des D.S.V. sein.

Hierzu schreibt uns der Deutsche Spiralbohrer-Verband folgendes:

„Es ist stets eine mißliche Sache, wenn die nach praktischen Erfahrungen aufgestellten Preise nach rein akademischen Grundsätzen untersucht werden. Erst kürzlich fand eine Sitzung des Spiralbohrer-Verbandes statt, in der auf Grund von sorgfältig angestellten Selbstkostenberechnungen 7 namhafter Herstellerfirmen von Spiralbohrern die derzeitigen Grundpreise unseres Verbandes einer Untersuchung unterzogen wurden, inwieweit dieselben noch mit den heutigen Gestehungskosten in Einklang stehen. Auf Grund der in der Sitzung vorgelegten Selbstkostenberechnungen müssen wir feststellen, daß zwar eine Korrektur auch der Grundpreise für Spiralbohrer aus S.S. mit Zylinder-schaft lange Ausführung für notwendig erachtet wird, die nach den Gestehungskosten der verschiedenen Firmen errechneten Preise, die mit verhältnismäßig geringen Schwankungen nahezu übereinstimmen, aber die gleichen Abwei-

chungen von den theoretisch ermittelten Preisen des Verfassers zeigen, wie sie in der Tabelle 2 des Aufsatzes dargestellt sind. Dieses Ergebnis ist erklärlich angesichts der Tatsache, daß der Verfasser seine Untersuchungen auf Grund einer völlig falschen Voraussetzung aufbaut. Der Satz: „Wenn nun die Preise Abweichungen von einer theoretischen Regelmäßigkeit aufweisen, so müssen diese Abweichungen bedingt sein durch entsprechende Abweichungen der Konstruktionsdaten von ihren theoretischen Werten“ ist falsch und trägt den tatsächlichen Verhältnissen der Praxis keine Rechnung. Einmal ist zu berücksichtigen, daß für bestimmte Abmessungen blank gezogenes Material Verwendung findet, daß die daraus gefertigten Spiralbohrer also nicht erst auf die richtigen Abmessungen gebracht werden müssen, während bei anderen Abmessungen der fertigen Spiralbohrer eine wesentlich größere und kostspieligere Bearbeitung des Stahles erforderlich ist, um die Bohrer auf die richtigen Durchmesser zu bringen, wobei der Grad der Bearbeitung naturgemäß abhängig ist von der Stärke des Rohstahles, der für bestimmte Dimensionen der Spiralbohrer Verwendung findet. Weiterhin läßt die Untersuchung völlig außer Betracht, die Ausschußquote, die nach den praktischen Erfahrungen bei kleineren Dimensionen höher anzusetzen ist. Schließlich wird auch dem Umstand nicht Rechnung getragen, daß der Umsatz in Spiralbohrern der verschiedenen Abmessungen stark voneinander abweicht, und besonders gängige Sorten infolgedessen sich bei den Herstellungskosten günstiger kalkulieren.

Dritte Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie.

Die Gesellschaft hielt am 14. und 15. Oktober 1927 ihre 3. Hauptversammlung in den Räumen der Technischen Hochschule Charlottenburg ab, die vom Rektor des genannten Instituts freundlichst zur Verfügung gestellt waren. Etwa 150 Mitglieder und Gäste hatten sich eingefunden.

Der Vorsitzende der Gesellschaft, Oberregierungsrat v. Langendorff, begrüßte die Versammlung und gedachte der im Lauf des Geschäftsjahres verstorbenen Mitglieder des Kreises (Miethe, Pulfrich, Hartmann, Fedderlin); ihr Andenken wurde durch Erheben von den Sitzen geehrt.

Aus dem von Regierungsrat O. Koerner erstatteten Jahresbericht sei hervorgehoben, daß die Mitgliederzahl der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie um 75 (im ganzen auf 256) gestiegen ist. Es ist aber auch weiterhin der größte Wert auf eine rege Werbetätigkeit zu legen, wofür besonders die einzelnen Gruppen (Rheinland, Westfalen, Schlesien, Süddeutschland usw.) in Betracht kommen. Auch ist der engere Zusammenschluß loser Mitglieder zu weiteren Gruppen erwünscht.

Der Kassenbericht von Architekt Unte (Meßbildanstalt) bewies, wieviel die Gesellschaft, obgleich nur verhältnismäßig geringe Mittel zur Verfügung standen, im vergangenen Jahre zur Erledigung ihrer Aufgaben geleistet hat. Ferner wies der Kassenvorstand darauf hin, daß die Zusammenstellung der auf der Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie 1926 gehaltenen Vorträge (ein Buch von 250 Seiten, teilweise grundlegenden Inhalts) bei dem Vorstandsmitglied, Landmesser O. Mauve, Charlottenburg 2, Bleibtreustr. 14 (Fernruf Bismarck 3028) noch für Mitglieder und Freunde der Gesellschaft zum Preise von *RM* 2.— und die im letzten Jahre erschienenen Hefte „Bildmessung und Luftbildwesen“ zum Preise von je *RM* 1.—, sowie einige Sonderdrucke von Fachaufsätzen zu beziehen seien.

Die vom Vorstand als Ehrenmitglieder der Gesellschaft vorgeschlagenen Herren (Dr. v. Orell und Kommerzienrat Stilke) wurden einstimmig als solche gewählt. Ebenso wurde die bereits im April d. Js. eingeleitete und den Mitgliedern vorgeschlagene Satzungsänderung ohne Diskussion angenommen. Besonders erwähnt sei aus ihr, daß die Bezeichnung der Gesellschaft fortan „Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie“ lautet, während sie sich innerhalb der „Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie“ weiterhin „Sektion Deutschland“ nennt.

Der Bericht des Regierungsbaumeisters Dr. Ewald (Bildstelle) begann mit der Mitteilung, daß das Preussische Ministerium für Handel und Gewerbe auch weiterhin sein Wohlwollen und seine Unterstützung der Gesellschaft zuwendet und ihre Arbeiten fördern. Ueber die dort untergebrachte Bücher-, Druckschriften- und Bildersammlung der Gesellschaft wurde ein im wesentlichen schon fertiger Katalog in mehreren Durchschlägen vorgelegt. Was das mehrsprachige Wörterbuch für Photogrammetrie betrifft, so konnten bisher nur die Sprachen deutsch, englisch, französisch und spanisch eingehend bearbeitet werden, wenn auch in weitem Fremdsprachen gleichfalls schon erhebliches Material vorhanden ist. Von den erstgenannten ist Buchstabe A den Mitgliedern bereits als Sonderbeilage der Verbandszeitschrift „Bildmessung und Luftbildwesen“ in vorläufigem Abschluß zugegangen; die nächsten Buchstaben liegen teilweise schon in druckfertiger Bearbeitung vor. Für die Arbeiten am Wörterbuch wurde ein Ausschuß unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Eggert (Technische Hochschule Charlottenburg) gewählt.

Schließlich wies Dr. Ewald noch darauf hin, daß ein reichliches Bildmaterial für Vorträge und Ausstellungen (Städtebau, Verkehrswesen, Heimatkunde und Heimatschutz, fliegerische Aufnahmetätigkeit usw.) bei der Bildstelle vorhanden sei und nach Vereinbarung leihweise abgegeben werden könne.

An den geschäftlichen Teil schloß sich eine Führung durch die Ausstellung in der Aula der Technischen Hochschule. Wenn auch die Ausstellung nicht so groß war wie bei der internationalen Zusammenkunft des vorigen Jahres, so hatten doch vorzugsweise Behörden und Firmen ein sehr interessantes Arbeits-, Bild- und Instrumentenmaterial aufgestellt, das sich auf den Gang der photogrammetrischen Kartierung und die Instrumente und Hilfsmittel dazu bezog.

Den Reigen der nunmehr folgenden Vorträge eröffnete Hauptmann a. D. Ungewitter (Luftbild-Zentrale der Junkers-Flugzeugwerke A.-G., Dessau). Er sprach über die Praxis des Luftbildtechnikers. Während bisher, gegenüber der liebevollen Behandlung der Auswertgeräte, die Aufnahme und die ihr dienenden Apparate, vor allem die Aufnahmetechnik selbst, in der Literatur und bei Vorträgen ziemlich vernachlässigt wurden, zeigte der Vortragende aus seiner überaus reichen praktischen Erfahrung heraus, welche Mengen immer noch ungelöster Probleme in der Aufnahme selber liegen. Und dabei ist das Fliegerbild die Grundlage

der ganzen folgenden Arbeit, fällt dieses mangelhaft aus, so ist eine fruchtbringende und befriedigende Weiterarbeit selbst mit den besten Auswertgeräten nicht möglich. Jeder Abschnitt, den der Vortragende behandelte, ja fast jeder Satz, brachte aus der Praxis genommene kritische Fragestellungen, die nach einer ausführlicheren Darstellung, als sie im Rahmen eines Vortrags gegeben werden kann, förmlich schrien. Vornehmlich ist es dem Vortragenden möglich, die in seiner jahrelangen reichen Praxis gesammelten Erfahrungen in eingehender Buchbearbeitung herauszugeben. Auch die Diskussion zeigte die Vielseitigkeit des Vortrags: alle Diskussionsredner nahmen verschiedene Teilthemen des Vortrags auf.

Dann sprach Architekt Unte (Staatliche Meßbildanstalt) über photogrammetrische Arbeiten in der Pfalz und zeigte am Beispiele der photogrammetrischen Vermessung der Felsenkirche in Oberstein a. Nahe (Birkenfeld) in Wort und Bild, in welcher Weise die Meßbildanstalt nach dem im wesentlichen unveränderten Verfahren ihres Begründers Meydenbauer bei der Vorbereitung und Ausführung der photogrammetrischen Arbeiten vorgeht, und wie aus den Aufnahmen die in Frage kommenden Pläne und Maße abgeleitet werden.

Am Nachmittag des Tages sowie am folgenden demonstrierte Prof. Hugershoff den neuen Aerokartographen aus der Werkstatt Heyde-Dresden. Die Vorführung gestaltete sich deshalb besonders lohnend für die Anwesenden, weil Prof. Hugershoff in ausführlichem Kolloquium auf die gestellten Fragen einging, wobei manches Grundsätzliche, aber auch manche praktisch-ergänzende Frage behandelt wurde.

Am Spätnachmittag hielt Regierungsbaumeister Dr. Ewald einen Lichtbildervortrag (Entwicklung der Luftbildverwendung) in dem freundlichst zur Verfügung gestellten Saale des Flugverbandhauses (Blumeshof), wozu sich auch viele Gäste, besonders aus Fliegerkreisen, eingefunden hatten. Mit gewohnter Beherrschung der Stofffülle zeichnete der Vortragende, der selber einen wichtigen Anteil an dieser Entwicklung hat, den Weg, den die praktische Verwendung des Luftbildes aus kleinen Anfängen in die verschiedensten Gebiete genommen hat, wobei er am Schluß besonders der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens und seiner Verwendung nach verschiedenen Seiten des sozialen Dienstes gedachte.

An den Vortrag schloß sich in den gleichen Räumen ein gemeinsames Abendessen, bei dem durch den Mund des Vorsitzenden der Gesellschaft der Dank an die Förderer der Veranstaltung (Behörden, Institute, Gesellschaften, Gäste, Firmen) zum Ausdruck gebracht wurde, der in guten Wünschen der Beteiligten seine Erwidderung fand. Das sich anschließende gesellige Beisammensein brachte die Teilnehmer in noch nähere persönliche Berührung und ermöglichte zwanglose Aussprachen der aus so vielen Berufs- und Interessensphären stammenden, durch das gemeinsame Band der Photogrammetrie zusammengehaltenen Anwesenden.

Die geschäftlichen Verhandlungen des folgenden Tages brachten zunächst die Entlastung des Vorstands und des Kassensworts sowie die einstimmige Wiederwahl des bisherigen Vorstandes. Ueber die Veranstaltungen der Gesellschaft im Jahre 1928 konnte im einzelnen noch nichts festgesetzt werden, jedenfalls wurde beschlossen, sich in würdiger Weise an der Oktober 1928 stattfindenden Luftfahrtausstellung (Berlin, Kaiserdamm) zu beteiligen, möglichst mit einer geschlossenen Sonderausstellung.

Der dann folgende Vortrag von Dr. Schumacher (Deutsche Seewarte, Hamburg) behandelte die Technik der Wellenstereophotogrammetrie und zeigte,

wie das alte Problem der Wellenvermessung, das in gleicher Weise Geophysiker, Nautiker, Schiffs- und Wasserbauer angeht und bereits von den berühmten Mathematikern des 18. und 19. Jahrhunderts (wenn auch hauptsächlich nur theoretisch) angefaßt wurde, mit den modernen Hilfsmitteln der Stereophotogrammetrie zu einer hinreichend befriedigenden Lösung gebracht wird, wobei allerdings eine erhebliche Arbeit auf die Ueberwindung rein äußerlicher technischer Schwierigkeiten verwandt werden muß.

Dann sprach Direktor Dr. Gürtler („Stereophotogrammetrie“, G. m. b. H., München) über stereophotogrammetrische Messungen am menschlichen Auge. Zu diesen Messungen wurde von Dr. Werner Zabel (Ansbach) eine dreilinsige Kamera angegeben (ein Objektiv zur Scharfeinstellung, die beiden andern zur Aufnahme), die von den Stäble-Werken in München gebaut wurde. Die infolge der durch die Linsenwirkung der vordern Augenkammer hervorgebrachten Verzerrungen schwierige Auswertung der erhaltenen Bilder erfolgte durch die „Photogrammetrie“, G. m. b. H. In Wort und Bild führte der Vortragende aus, wie sich die Verhältnisse der vordern Augenkammer und der Iris z. B. bei Eserineinträufelung verhalten. Diese auf Veranlassung von Geheimrat Wessely-München vorgenommenen Untersuchungen sind besonders für die Erkenntnis des Krankheitsmechanismus des Glaukoms (des grünen Stars) wichtig. Weitere Studien über diese medizinisch bedeutsame Frage werden an der Augenklinik der Universität München fortgesetzt.

Eine mathematische Abhandlung aus dem Gebiet des geometrischen Entzerrungsverfahrens trug Dr. v. Odencrants (Dozent für wissenschaftliche Photographie an der Universität Stockholm) vor. Das Thema lautete: Konstruktion mit Nadir- und Horizontalstrahlen. Wie der Vortragende dem Berichterstatter noch persönlich mitteilte, haben sich dabei interessante Möglichkeiten und Unmöglichkeiten der Konstruktion ergeben. Auch ließen die Ausführungen erkennen, daß auf dem Entzerrungsgebiet noch dankbare Aufgaben des Mathematikers harren.

Schließlich sprach noch Diplomingenieur Schneider (Zeisswerk, Jena) in einem Lichtbildervortrag über „Stereoskopische Projektion“. Er führte den stereoskopischen Projektionsapparat nach Almeida der Firma Zeiss vor. Das Almeidaverfahren arbeitet ebenso, wie das gewöhnlich zur Anwendung kommende Anaglyphenverfahren nach Rollmann, mit Rot-grün-Bildhälften, die übereinanderprojiziert und durch eine entsprechend gewählte Rot-grün-Brille zum Raumbild vereinigt werden. Dem gewöhnlichen Anaglyphenverfahren gegenüber hat es den Vorteil, daß die Bilder einfacher und schneller herzurichten sind (was in der Diskussion auch von Dr. Ewald betont wurde), und ferner, daß die Bilder unter sonst gleichen Umständen wesentlich mehr Einzelheiten zeigen. Die Angaben des Vortragenden wurden durch die überraschende Detailwirkung der vorgeführten Bilder (Fliegerbilder, Zeiss'sche photogrammetrische Instrumente usw.) vollauf bestätigt.

Damit war die Tagung im wesentlichen zum Abschluß gekommen. Der Vorsitzende wies noch darauf hin, daß am Nachmittag Prof. Hugershoff in gleicher Weise wie am Vortage seinen Apparat demonstrieren würde, auch daß die Ausstellung noch bis zum Abend geöffnet wäre, und schloß mit dem Dank an alle, die durch Erscheinen und besondere Leistungen zum Gelingen der Veranstaltung beigetragen hatten. Im angeregten Gespräch der Einzelnen verzögerte sich noch lange das endgültige Auseinandergehen.

Dr. Albrecht P. F. Richter, Werder. (Havel).

Der Zusammenbruch der Phywe.

Die Physikalischen Werkstätten Akt.-Ges. in Göttingen haben unter dem 16. Oktober ds. Js. ein Rundschreiben an ihre Gläubiger versandt. Aus demselben geht hervor, daß das Unternehmen nicht mehr in der Lage ist, seinen Verpflichtungen nachzukommen, daß jegliches Betriebskapital fehlt und daß ohne einen Eingriff nichts anderes übrig bleibt, als den Konkurs oder das Ausgleichsverfahren anzumelden.

Die Phywe hat seit einer Reihe von Jahren durch ihre Geschäftsmethoden eine Ausnahmestellung eingenommen.

In der deutschen Feinmechanik galt das ungeschriebene Gesetz, in erster Linie durch Leistungen zu wirken und jede herabsetzende Kritik anderer Firmen zu vermeiden. Mit diesen, nach ihrer Meinung antiquierten Grundsätzen hat die Phywe gründlich aufgeräumt. Bereits in Nr. 1 der von ihr herausgegebenen Zeitschrift¹⁾ heißt es, daß die

¹⁾ Praktische Schulphysik, Monatsschrift für Sammlungsverwalter. Schriftleitung: Dr. Gotthelf Leimbach, Göttingen. Verlag: Physikalische Werkstätten, Aktiengesellschaft, Göttingen. 1921. Nr. 1.

Phywe im Stande sei, durch ihre neuen Methoden Apparate für $\frac{1}{3}$ des Preises liefern zu können, wie die Konkurrenz mit ihren „veräiterten Methoden“. Diese Herabsetzung der Konkurrenz zieht sich als roter Faden durch die ferneren Veröffentlichungen, die, in scheinbar wissenschaftlichem Gewand, zur Propaganda für das Unternehmen bestimmt sind. Sehr bald wird in diesen Publikationen die Phywe als die „führende Fabrik für den gesamten naturwissenschaftlichen Unterrichtsbedarf“ bezeichnet²⁾, deren Serienherstellung nur von einer amerikanischen Konkurrenzfirma übertroffen werde; die Gründe für die „beispiellose Entwicklung“ werden aufgeführt; die Umsatzziffer der Phywe hat angeblich kein Konkurrenzunternehmen aufzuweisen³⁾ u. a. m. Bei dieser letzteren Ankündigung übersieht das staunende Publikum, daß die Bezeichnung „Physikalische Werkstätten Göttingen“ nicht nur die Erzeugung physikalischer Apparate umfaßt, sondern im Gegensatz zu ihrer Konkurrenz auch die Herstellung und den Vertrieb chemischer und biologischer Apparate und Präparate.

Als Grund für die führende Stellung der Phywe wird wiederholt der Serienbau der Apparate angegeben. „Die natürliche Folge dieses großen Serienbaues, den nicht einmal die einzige, noch größere Konkurrenzfirma in gleicher Art in solchem Umfang vornehmen kann“⁴⁾, ist nach Angabe der Phywe außerordentliche Verbilligung. Bei dieser an sich richtigen Betrachtung hat die Geschäftsleitung der Phywe nur übersehen, daß der Serienherstellung auch der Absatz von Serien gegenüberstehen muß. Da wissenschaftliche Instrumente und Lehrmittel, soweit sie nicht in der Technik gebraucht werden, keinen Massenabsatz haben, so füllten sich natürlich alsbald die Lager der Phywe mit den Erzeugnissen des Serienbaues. Im Mai 1925 heißt es: „Wer bei einer Besichtigung die riesigen Mengen der erzeugten Lehrmittel sieht“ usw.⁵⁾. Im weiteren Verfolg wird von „dem gewaltigen Umfang der Lager der Phywe“ gesprochen, der „den sämtlichen alten und größten Konkurrenzfirmen übertrifft“⁶⁾.

Die Freude über diese Fülle ist jedoch nicht ungetrübt, „denn“, heißt es in der gleichen Veröffentlichung, „dieser gewaltige Umfang“ hat noch einen anderen Grund. Die Phywe hatte nämlich im Jahre 1925 Beteiligungs- und Lieferungsverträge mit einem amerikanischen Konsortium abgeschlossen, daraufhin Neubauten errichtet, neue Maschinen angeschafft und auf Lager gearbeitet, und hierfür ihren Bankkredit angespannt. So wuchs die Bankschuld, die im Jahre 1924 in der Eröffnungsbilanz Mk. 3470.— betragen hatte, in der Bilanz per 31. Dezember 1925 auf Mk. 916 000.— an, wozu noch Mk. 327 000.— Wechselverbindlichkeiten kamen. Die Amerikaner aber hielten ihre Verträge nicht, und daher datieren, nach Angabe der Geschäftsleitung, vornehmlich die jetzt zu Tage getretenen Schwierigkeiten.

Aus den in den Zeitungen veröffentlichten Berichten über die Generalversammlungen der Phywe ist nicht ersichtlich, wie die Geschäftsleitung das Geschäft mit den Amerikanern gehandhabt hat. Bei Auslandsgeschäften von solcher Höhe, daß zur Erfüllung eine besondere Fabrikation mit erheblichen Mitteln eingerichtet werden muß, verlangt der nach alten Grundsätzen arbeitende Kaufmann und Industrielle gemeinlich eine erhebliche Anzahlung und für den Rest Sicherstellung. Die Leitung der Phywe hat dies offenbar unterlassen. Die Leidtragenden dieser Politik sind nunmehr die Aktionäre und die Lieferanten, die dem Unternehmen Kredit eingeräumt haben.

Wiederholt werden in den Inseraten als Grund für die „gewaltige Entwicklung“ die „konkurrenzlos billigen“ Preise angegeben. Das Geheimnis, erstklassige Apparate erheblich billiger zu liefern als die Konkurrenz, wird von Vielen gesucht, aber nicht immer gefunden. Auch bei der Phywe scheint man nicht sofort dahinter gekommen zu sein, denn in einer Veröffentlichung aus dem Jahre 1924 heißt es: „Die Phywe ist seit einigen Jahren im In- und Ausland als billig bekannt, das dazu gehörige „gut“ ist während des Krieges und in den nächsten Nachkriegsjahren nicht immer als weiteres Lob geäußert worden“⁷⁾. Ein Kommentar zu dieser Erklärung der Geschäftsleitung erübrigt sich.

Es ist aber interessant, an Hand dieser Ausführungen die Vermögensaufstellung, die die Phywe ihren Gläubigern am 16. Oktober ds. Js. zugesandt hat, mit der Goldmark-Eröffnungsbilanz vom 1. Januar 1924 zu vergleichen. Es betragen die

Aktiva:

	Eröffnungsbilanz	Aufstellung
	1. 1. 1924	16. 10. 1927
Grundstücke	71 400.—	71 400.—
Gebäude	462 856.—	795 801.—
Maschinen	1.—	73 576.—
Mobiliar	1.—	43 383.—
Kasse und Postscheck	3 890.—	3 147.—
Debitoren	69 449.—	138 739.—
Vorräte	478 783.—	1 239 000.—

Passiva:

	Eröffnungsbilanz	Aufstellung
	1. 1. 1924	16. 10. 1927
Aktienkapital	1 100 000.—	1 100 000.—
Vorzugsaktien	5 000.—	5 000.—
Reservefonds	1 451.—	17 463.—
Aufwertungshypothek	—	13 405.—
Rückständige Dividende	—	54 490.—
Vorauszahlungen	42 189.—	85 200.—
Rückständige Tantieme,		
Gehälter und Löhne	—	64 824.—
Bankschuld	3 470.—	953 533.—
Bevorrechtigte		
Forderungen	—	97 736.—
Gewöhnliche Forderungen	15 266.—	326 859.—

Zunächst ersieht man auf der Aktivseite das Anwachsen der Zahlen für die Fabrikgebäude und das Lager, die insgesamt um 1 Million gestiegen sind. Auf der Passivseite sind aber die Schulden von 55 000 Mk. auf 1 600 000 Mark angewachsen, wobei als sehr bedenklich die rückständigen Gehälter und Löhne sowie die Vorauszahlungen von Lehranstalten in Höhe von 85 000 Mk. zu betrachten sind. Insgesamt übersteigen nach der Aufstellung die Verpflichtungen die Vermögenswerte um rund 300 000 Mk.

Hierzu ist folgendes zu sagen.

In dem Rundschreiben heißt es: „An Fertigfabrikaten sind für rund 840 000 Mk. vorhanden, d. h., diese letzteren können diesen Preis erzielen, wenn sie in normalem Geschäftsgang umgesetzt werden können“. Es sind also mit anderen Worten die Fertigfabrikate zum Verkaufspreis in die Bilanz eingesetzt. Rechnet man den Einstandspreis zur Hälfte des Verkaufspreises mit 420 000 Mark, so ergibt sich ein Passivsaldo von über 700 000 Mk. Dieser Wert ist aber vermutlich auch noch zu hoch gegriffen, denn für den Sanierungsplan sind die Vorräte insgesamt mit 501 000 Mk. angenommen, statt 1 239 000 Mk., wie in der Aufstellung ausgewiesen. Setzt man die 500 000 Mark in die Vermögensaufstellung ein, so ergibt sich ein Passivsaldo von 1 Million Mark.

Bemerkenswert ist, daß in der zuletzt veröffentlichten Bilanz per 1. Dezember 1925 die Vorräte fast in derselben Höhe, nämlich mit 1 196 000 Mk. ausgewiesen werden. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß auch schon in dieser Bilanz und womöglich auch in der vorhergehenden statt der Einstandswerte die Verkaufswerte eingesetzt sind. Auf diese Weise war es dann möglich, den bereits 1925 vorhandenen großen Verlust der Öffentlichkeit gegenüber zu verdecken und sogar für 1924 und 1925 Gewinne herauszurechnen, von denen leider die Aktionäre nie etwas zu sehen bekamen, da sie nicht ausbezahlt wurden.

Es wird nun ein Sanierungsplan vorgeschlagen, wonach zunächst das Aktienkapital im Verhältnis 5 : 1 von 1 100 000 auf 220 000 Mk. zusammengelegt werden soll. Dieses zusammengelegte Kapital soll durch Ausgabe von Aktien auf 800 000 Mk. erhöht werden. Die Gläubiger unter 100 Mk werden voll ausbezahlt, die nicht bevorrechtigten Gläubiger, deren Forderungen mehr als 100 Mk. betragen, erhalten $\frac{1}{3}$ ihrer Forderung in bar, $\frac{1}{3}$ in neuen Aktien, so daß sie auf $\frac{1}{3}$ zunächst verzichten sollen. Die rückständige Dividende aus 1924, die mit Mk. 54 000.— unter den Passiven steht, kommt in Wegfall. Daß der angebliche Gewinn von 1926 vorgetragen worden ist, bleibt also den Aktionären, nachdem sie 3 Jahre keine Dividende erhalten haben, lediglich die schwache Hoffnung auf Rettung von $\frac{1}{3}$ ihres Aktienkapitals. Die Erfüllung dieser Hoffnung setzt aber zunächst voraus, daß sich in Deutschland nochmals

²⁾ Ibid. 1923. Nr. 1.

³⁾ Praktische Schulphysik 1926. Nr. 6.

⁴⁾ Ibid. 1921. Nr. 2.

⁵⁾ Ibid. 1925. Nr. 5.

⁶⁾ Ibid. 1926. Nr. 12.

⁷⁾ Praktische Schulphysik 1924. Nr. 9.

Leute finden, die ihr Geld einem derartigen Unternehmen anvertrauen. Schon in den verfloßenen Jahren, ehe die Wahrheit über den Stand der Phywe bekannt war, war der Geschäftsleitung die Aufnahme einer Anleihe nicht geglückt. Nach dem Sanierungsplan beginnt das Unternehmen aber immer noch mit einer Schuldenlast von 600 000 Mk., deren Verzinsung die Dividende der Aktionäre entsprechend schmälert. Sollte aber eine Sanierung und eine Kapitalerhöhung in der jetzigen gedknappen Zeit zustande kommen, so wird die Geschäftsleitung der Gesellschaft allerdings nach ganz anderen Grundsätzen erfolgen müssen, als dies bisher der Fall war.

Neuzeitliche Einrichtungen von Dunkelkammern in metallographischen Laboratorien.

Über die Bedeutung der Photographie für die wissenschaftliche Forschung sowie für industrielle Werbung besteht heute kein Zweifel mehr. Trotzdem findet man noch häufig photographische Laboratorien als Stiefkind behandelt, mit veralteten Einrichtungen. Die Dunkelkammer soll heute nicht mehr der Arbeitsraum sein, in dem man nichts sehen kann, sondern auch hier gilt der Satz, daß gute Beleuchtung höchste Leistungsfähigkeit gewährleistet. Eine gute Beleuchtung der Dunkelkammer läßt sich nach den heutigen Erfahrungen mit größter Sicherheit für das lichtempfindliche Material auf das Beste vereinen.

Auch die verwendeten Geräte müssen für schnelle, saubere und zuverlässige Arbeit besonders ausgewählt werden. Neben der photographischen Platte bildet der Film ein immer häufiger verwandtes Arbeitsmittel. Hierfür sind besondere Geräte erforderlich, die den Film gegen äußere Beschädigung während der Bearbeitung schützen. Ganz allgemein kann man wohl sagen, daß auch für das technische Photo-Laboratorium die Trog-Entwicklung erhebliche Vorteile bietet. Einmal, kann man eine größere Anzahl von Negativen bei verhältnismäßig kleinem Raum gleichzeitig bearbeiten. Außerdem ist besonders bei der Standentwicklung die Aufsicht über den Entwicklungsprozeß nicht so sorgsam durchzuführen, da kleine Zeitdifferenzen keine ausschlaggebende Rolle für das Endresultat bedeuten. Je nach den verwendeten Formaten benutzt man Tröge verschiedener Bauart. Für Rollfilme und Platten verschiedenster Formate wählt man z. B. zweckmäßig Tröge aus Steingut oder Hartgummi.

Die Arbeitsweise ist so, daß in einem Trog entwickelt, in dem nächsten Trog die Entwicklung unterbrochen, im dritten Trog fixiert und im vierten Trog gewässert wird. Von besonderer Bedeutung ist noch, daß neben zweckmäßiger Konstruktion der Geräte auch das verwendete Material allen Einflüssen der photographischen Bäder, besonders des Entwicklers und Fixierbades standhält, ohne die Emulsion oder die Bäder selbst zu verderben.

Um das fertige Negativ-Material schnell der weiteren Verarbeitung zuführen zu können, benutzt man heute meist Trockenschränke, durch die warme Luft hindurchgeblasen wird.

Zur Herstellung einzelner Abzüge in verschiedensten Formaten oder um Einzelteile aus größeren Bildern herauszukopieren, verwendet man mit Erfolg Apparate mit verstellbarer Metallmaske. Die Metalldeckel müssen auch für den feuchten Dunkelkammer-Betrieb sicher gegen Verziehen hergestellt werden. Das Bild wird in der Schale entwickelt und fixiert. Zum Wässern benutzt man vielfach Waschmaschinen mit rotierender Trommel, die die Abzüge schnell und sicher von Natron befreien.

Auf der Werkstofftagung wird man in dem metallographischen Laboratorium mit diesen und ähnlichen neuzeitlichen Geräten und Apparaten der Firma Kindermann & Co., Berlin, arbeiten, so daß jedermann Gelegenheit hat, sich selbst von der Güte und Brauchbarkeit zu überzeugen.

Fachliteratur

Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.

Albert Neuburger. Pfadfinder der Kultur. Männer und Taten der Technik. 300 Seiten mit 53 Abbildungen. Verlag Albert Langen, München. Ohne Jahreszahl (1927).

Die Technik und bis zum gewissen Grade auch die Naturwissenschaft spielt in der Wertschätzung leider immer noch eine unbedeutende Rolle, da man ihr Wesen nicht erkannt hat. Wohl stehen die Menschen staunend vor tech-

nischen Wunderwerken, aber nur die wenigsten erkennen die dahinter liegende schöpferische Phantasie. So ist es auch erklärlich, daß die Kenntnis über den Werdegang großer Erfinder und Erfindungen sehr wenig verbreitet ist. Von den Schöpfern der wichtigsten Geräte, die schon in der Technik des Altertums eine große Bedeutung hatten, kennen wir nicht einmal den Namen.

In 14 anregend geschriebenen Aufsätzen behandelt der Verfasser vorliegenden Buches die Entwicklung bedeutender Fortschritte. Der erste, „Ein Tausendkünstler des Altertums“ schildert die Erfindungen von Ktesibios und von Heron von Alexandrien, der zweite, „Der ungeratene Philosoph“ die des Archimedes. „Sprengd mans hök, flydi tuwi boll“ ist das Runenaiphabet; wir lernen den mühsamen Weg von ihm und der Keilschrift über die Erfindung des Papiers bis zur Schnellpresse von König und Bauer kennen. „Die uns neue Welten zeigten“ schildert den Einfluß der Optik auf die Erforschung des Makro- und Mikrokosmos; eine stattliche Reihe von Namen, meist Deutscher sind hier zu nennen: Kopernikus, Lippersheim, Galilei, Keppler, Fraunhofer, Reichenbach, Utzschneider, Steinheil, Merz, Abbe. In die Entwicklung der Brille, deren Erfinder auch zu den Unbekannten gehört, führt uns der nächste Aufsatz: „Ein Erfinder gesucht“. Die Leiden des Erfinders treten deutlich aus den Ausführungen „Der Unteroffizier als Techniker“ (Bauer, Erfinder des Unterseebootes) hervor. „Gläserne Spinnen“ lassen uns den Weg von der Spinnmaschine Richard Arkwrights und James Hargreaves, dem mechanischen Webstuhl Jacquards bis zu der auf den Entdeckungen Chr. Friedr. Schönbeins beruhenden Herstellung der Kunstseide verfolgen; „Vom Schattenriß zum sprechenden Film“ führt uns von den Silhouetten, der Daguerrotypie, der Photographie und der Kinetik bis zu dem erstrebten plastischen, sprechenden und naturfarbenen Film. Im „Drama einer Erkenntnis“ sehen wir den schädlichen Einfluß der Naturphilosophie der Hegelschen Schule auf die Entwicklung der Naturwissenschaft an dem Lebensbilde Georg Simon Ohms, des Entdeckers des nach ihm benannten grundlegenden Gesetzes der Elektrizität. In „Erfinderische und andere Irrtümer“ hören wir etwas über das Perpetuum mobile, in „Von der Ente mit der guten Verdauung zum Fahrstuhl“ von den Automaten Vaucansons und den Androiden Droz's bis zu den modernen automatischen Einrichtungen. Die „Hochstapler der Technik“ geben uns einen Einblick in die Gährungszeit der Naturwissenschaft, die Alchimie (hier vermißt man die Erfindung des Porzellans durch Böttger). Der vorletzte Aufsatz „Aus Justus Liebig's Werkstatt“ führt uns in die Chemie, der letzte, „Die unser Leben verlängerten“ in die Hygiene (Pettenkofer, Koch, Soxhlet).

Bei der geschickten, im guten Sinne des Wortes populären Darstellung werden diese Aufsätze hoffentlich dazu beitragen, das Interesse an den Kulturwerten der Technik zu wecken, selbst wenn an einigen wenigen Stellen die wissenschaftliche oder technische Erklärung zu bemängeln bleibt.

B.

Referate.

Das Nivellierinstrument Henri Wild. Revue d'Optique. 6. 287—296, 1927.

Es war bei der Konstruktion dieses neuen Instrumentes beabsichtigt, ein Präzisionsinstrument für technische Messungen von möglichst geringem Gewicht zu schaffen. Bei 175 mm Länge hat es 24-fache Vergrößerung und eine relative Öffnung von F/3, 4 (40 mm freie Öffnung). Einstellung ist noch bis auf eine Entfernung von 1 : 6 möglich. Die eingehende Beschreibung der einzelnen Ausführungsformen, deren einfachste mit Verpackung 3,3 kg wiegt, bietet kaum irgend welche interessanten Merkmale.

Sch.

E. B. Wedmore, Eine neue Kamera für Serienaufnahmen mit kürzester Belichtungszeit. Journal Scient. Instr. 4, 345—347, 1927.

E. Paloque, Ein neues Instrument zur Stunden- und Breitenbestimmung. Revue d'Optique 6, 275—286, 1927.

Das Instrument besteht aus einem sorgfältig gelagerten Fernrohr, dem zwei Pentaprismen vorgelagert sind, deren vorderes (d. h. das dem Licht zugekehrte) das ganze Gesichtsfeld bedeckt, während das zweite nur einen Teil des Objektes beleuchtet. Dadurch, daß beide Prismen um die Fernrohrachse drehbar sind, wobei ihre Drehung an Teilkreisen abgelesen werden kann, ist es möglich, zwei Sterne gleichzeitig zu beobachten und ihre Koizidenz festzustellen. Die für die Berechnung notwendigen Formeln sind angegeben.

Sch.

Rundschau

Aus Vereinen und Verbänden

Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik E. V.

Anläßlich der Werkstoff-Tagung sind die in Berlin anwesenden Mitglieder und Vertreter von Mitgliedsfirmen am 26. und 28. Oktober zu Besprechungen zusammengetreten, als deren Ergebnis folgende Feststellungen getroffen bzw. Entschlüsse gefaßt worden sind:

1. Bei dem Stand der heute zur Verfügung stehenden Prüfgeräte und nach den bisher entwickelten Prüfmethoden ist es möglich, auch in kleineren Betrieben mit verhältnismäßig einfachen Vorrichtungen die für den Betrieb erforderlichen einfachen Materialprüfungen an Metallen vorzunehmen. Auch für Flußstahl und Automaten-Weichstahl sind bereits einfache Prüfungsmöglichkeiten gegeben. Auf letzterem Gebiet ist jedoch noch eine Verbesserung erwünscht. Es ist unbedingt erforderlich, daß der Materialfrage insbesondere in Verbindung mit der Oelfrage erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet wird.

2. Die heute versammelten Mitglieder und Delegierten der Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik halten die Aufstellung von Werkstoffnormen für die bei Uhren und ähnlichen Feingeräten benötigten Halbzeuge im Anschluß an die DIN-Normen für unbedingt erforderlich. Sie sind der Ansicht, daß dies eine der dringendsten Aufgaben des praktischen bzw. betriebstechnischen Ausschusses der Gesellschaft darstellt. Ferner hält es die Versammlung für dringend empfehlenswert, daß von den verarbeitenden Betrieben die einfachen Apparaturen, die zur einfachen Werkstoffprüfung erforderlich sind, beschafft und in Betrieb genommen werden. Sofern die Größe der Betriebe die eigene Beschaffung nicht zuläßt, wird angeregt, daß kleinere Betriebe zu diesem Zweck sich örtlich zusammenschließen, die Apparate gemeinsam beschaffen, den technischen bzw. Gewerbeschulen am Ort übergeben und dort die Prüfungen ausführen lassen.

3. Es wird festgestellt, daß es unbedingt in weit höherem Maße als bisher notwendig ist, die Werkstoffe während der Bearbeitung, und zwar sowohl während der spanabhebenden, wie bei der spanlosen Formung und bei der Wärmebehandlung zu überwachen, und zwar im Sinne der Beobachtung der etwaigen Veränderung der ursprünglich als gut festgestellten Eigenschaften des Materials. Hierauf bezügliche Verfahren sind unseres Wissens bei der Werkstoffschau nicht gezeigt worden. Es wird an die Werkstoff-Tagung der Wunsch gerichtet, diesem Gebiete Aufmerksamkeit zuzuwenden.

4. Es wird festgestellt, daß den Schmierungsproblemen in betriebstechnischer Beziehung mehr als bisher Beachtung geschenkt werden muß, und zwar einerseits in bezug auf die bei der Formgebung angewendeten Kühl- bzw. Schmiermittel. Dieses Aufgabengebiet hat bei der Werkstoff-Tagung noch wenig Berücksichtigung gefunden; wenn es möglich ist, wäre eine weitergehende Berücksichtigung erwünscht. Die speziellen Schmierungsprobleme bei den Erzeugnissen im Uhrengewerbe und Feingerätebau werden voraussichtlich im Rahmen der Werkstoff-Tagung nicht behandelt werden können, sondern von den beteiligten Gewerben selbst erforscht werden müssen.

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik

Abt. Berlin

1. Schriftführer: Franz Gebhardt, i. Fa. Paul Gebhardt Söhne
Berlin N. 54, (Der Physikhof) Neue Schönhauserstr. 6.

10. Sitzung

am Dienstag, den 6. Dezember 1927, abends 8 Uhr, im kleinen Hörsaal des Langenbeck-Virchow-Hauses, Berlin, Luisenstraße 58/59. Demonstrationsvortrag des Herrn Oberstleutnant Plegier vom Reichswehrministerium, über:

„Nachrichtentechnik der Reichswehr“

mit Lichtbildern.

Der Vortrag gibt uns Zeugnis von dem hohen Stand der modernen Nachrichtenmittel im Heere und zeigt an Hand von interessanten Lichtbildern auch die Anwendung im Felde.

Um zahlreiches und pünktliches Erscheinen wird gebeten.

Damen und Gäste willkommen!

Der Vorstand. Franz Gebhardt.

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh.

Fachschule für Feinmechanik



einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik

Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Adressenänderungen:

Gutmann, Max, bisher Wändisch (Aargau) jetzt Zug (Schweiz), Artherstr. 1, 1922—25.

Oppenländer, Willy, bisher Münster/N., Pfadstraße 64, jetzt Marbach/N., Kirchweinbergstraße 1921—24.

Familiennachrichten:

Unser Mitglied Frey, Erwin (1914—17), hat sich in Amerika mit einem deutschen Mädchen verheiratet. Unsere herzlichsten Glückwünsche!

Stellenvermittlung:

Eine Schramberger Firma sucht für ihre Muster-Werkstätte einen erstklassigen, jungen, möglichst unverheirateten Mann, der die Fachschule absolviert hat und in der Hauptsache auf dem Schwach- und Starkstromgebiet bewandert ist. Ausführliche Bewerbungsschreiben erbitten wir an die Geschäftsstelle.

Die Abteilung für Feinmechanik und Mengenfertigung

an der höheren Maschinenbauschule in Eßlingen ist am 25. Oktober eröffnet worden.

Wir erneuern unsere Bitte an die selbständigen Mitglieder um Zuwendung von feinmechanischen Erzeugnissen und Einzelteilen an unsere Geschäftsstelle zur Weitergabe als Unterrichtsgegenstände.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am 11. Oktober beteiligten sich eine Anzahl Mitglieder an dem Vortrag von Dr. Ing. e. h. Otto Dick im V. D. I. Der Redner gab zunächst eine in glücklicher Kürze gehaltene Einleitung. Durch sie wurde man mit den in unglaublich mannigfacher Art bestehenden Feilen- und Raspelgattungen bekanntgemacht. Sie vermehren sich fortwährend; innerhalb der Feilenindustrie zwar ganz entgegen der erstrebten Vereinfachung, bei der anwendenden Industrie aber doch in erhöhtem Maße dem Rationalisierungsgedanken dienend. — Man wurde mit der größten bisher gehauenen Feile, einer Armfeile von 1 m Länge und 50 kg Gewicht und 4 bzw. 5 Hieben pro Zentimeter Hieblänge, d. h. 21 Zahnspitzen auf 1 qm Oberfläche bekanntgemacht. Demgegenüber das interessante Kuriosum, nämlich die kleinste überhaupt noch herzustellende Uhrmacherfeile von 12 mm Länge mit einem Gewicht von $\frac{1}{10}$ g und rund 9000 Zahnspitzen auf 1 qm Oberfläche.

Ehe es an die Darstellung der Fabrikation ging, führte der Redner in leicht verständlicher und fließender Art in die Theorie des Feilenhiebcs ein. Man merkte bald, daß es sich da um eine gründliche Wissenschaft handelt, wo sich Praxis und Theorie ergänzend paaren. Wie bei der Erforschung von Bakterien wird mit mikrophotographischen Apparaten und Stereoskopen dem Feilenzahn zu Leibe gerückt. Es geht um das Ziel, den in der Theorie als „ideal“ erkannten Feilenzahn mit dem positiven Brustwinkel so gut herauszubringen, wie es die modernsten maschinellen Einrichtungen überhaupt ermöglichen. — Ueber das Rohmaterial für Qualitätsfeilen, nämlich hochgradige Kohlenstoff- und legierte Stähle, führten die fesselnden Ausführungen durch die Schmiedewerkstätten, die Glüherei, Schleiferei und Feilerei (wo die werdende Feile selbst wieder mit der Feile bearbeitet wird) in die Hauwerkstätten. Es lohnte sich in der Tat, auf dieser letzteren Stufe länger zu verweilen. Der Redner gab hier nicht nur als Feilenfabrikant, sondern auch als Konstrukteur des heiklen Mechanismus der Feilen- und Raspeleinrichtungen höchst lehrreiche Darstellungen. Die Entwicklung dieser Maschinengattung wurde in großen Umrissen gezeigt. — Das Härten, wie überall so auch in der Feilenfabrikation einer der penibelsten Arbeitsvorgänge, erinnerte manchen Hörer an die Schmerzen, welche ihm dieses Gebiet im eigenen Wirkungskreis schon bereitet hat.

Lehrreich war noch die Ausführung über „Feilenprüfung“, die in dem Grundsatz endigte, daß es nur ein

wirkliches und untrügliches Prüfmittel für die Qualität der Feilen gibt, nämlich den Gebrauch in der Werkstätte. Alle anderen Prüfungen, auch mit Prüfmaschinen, sind unter Umständen unzureichend und irreführend.

Lebhafter Beifall belohnte Herrn Dr. Otto Dick für diesen glänzenden, mit musterhaften Lichtbildern unterstützten Vortrag. Bekanntlich hat ja auch sein Buch „Die Feile und ihre Entwicklungsgeschichte“ (erschienen im Verlag von Jul. Springer, Berlin) überall begeisterten Beifall gefunden.

Der Stammtisch mit Damen am 20. Oktober war sehr gut besucht und verlief bei Spielen und angenehmer Unterhaltung sehr nett.

Der nächste dieser Stammtische findet am 17. November statt. Wir bitten um zahlreiche Beteiligung besonders der jüngeren Mitglieder.

Am 16. November findet der schon längere Zeit angekündigte Lichtbildervortrag über „Bildtelegraphie“ statt. Da der Eintritt nur mit besonderen Karten erlaubt ist, bitten wir um umgehende Meldung bei der Geschäftsstelle.

Ortsgruppe Schwenningen.

Am 13. November, vormittags 10 Uhr, trifft sich die Ortsgruppe an der Fachschule. Herr Direktor Schlee wird uns dann unter seiner persönlichen Führung die umgebauten Räume der Fachschule zeigen.

Der Deutsche Spiralbohrer-Verband e. V., Charlottenburg 2, Grolmanstr. 6, hat mit Wirkung vom 1. November d. Js. neue Preislisten für sämtliche Ausführungsarten und Abmessungen von Spiralbohrern herausgegeben, um eine Vereinfachung des Rechnungswesens durch Fortfall der im März festgesetzten Zuschläge eintreten zu lassen und die Verkaufspreise der verschiedenen Ausführungsarten und Abmessungen besser mit den derzeitigen Gestehungskosten in Einklang zu bringen, weil die notwendige Korrektur der bisherigen, Anfang des Jahres 1925 errechneten Grundpreise durch einen einheitlichen Aufschlag nicht mehr durchführbar war.

Verschiedenes

Das Technische Jahr 1928. Ein neu herausgekommener Kalender des Verlages Dieck & Co., Stuttgart (Preis RM. 2.40), der beredet vom Kulturwert der Technik spricht, als es lange Aufsätze vermöchten. Unsere Zivilisation, unser tägliches Leben baut sich bis in die Einzelheiten hinein auf der Arbeit des Ingenieurs auf. Ein Blick täglich auf die Blätter dieses Kalenders bringt uns das überzeugend zum Bewußtsein: Alle Hauptgebiete der Technik und Industrie zielen an uns vorüber, weisen ihren neuesten Stand, ihre höchste erreichte Stufe und berichten vom allumfassenden, alles beherrschenden Umfang der Technik. Die Blätter in ihrer geschickten Auswahl zwingen auch die bisher achtlos an der Lebensarbeit des Ingenieurs Vorübergegangenen, sich für deren Wunderwerk zu interessieren. — Die kurzgedrängten Texte zu den Bildern geben das Wesentliche in der Nußschale. Sachlich, und trotz der Zentrierte fast im Plauderton gehalten, entwickeln sie zu jedem Bilde interessante Gesichtspunkte, langweilen nirgends durch ein Uebermaß technischer Daten. Ein Kalender, der ins Haus jedes Jüngers der Technik gehört, den alle besitzen sollten, denen technische Arbeit, technischer Fortschritt wertvolles Triebmoment der Menschheit, nicht Kulturhemmnis bedeuten. Die Einzelblätter tragen ein übersichtliches Kalendarium, in dem für jeden Tag genügend Schreibraum vorgesehen ist. Der mit einem wirkungsvollen, mehrfarbigen Umschlagbild in Offsetdruck versehene Kalender präsentiert sich auch schon äußerlich recht gut. — Ein ausgezeichnetes Weihnachtsgeschenk für Jung und Alt.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 6. Oktober 1927.

42 a, 14. C. 36 849. Gerät zum Addieren, Subtrahieren oder Umformen von Diagrammen. Gottlieb Coradi, Zürich (Schweiz).

42 b, 20. K. 89 919. Steigungslehre für Außengewinde. Friedrich Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr.

42 h, 23. K. 102 519. Bildschirm. Otto Krebs, Berlin N. 54, Zionskirchstr. 50.

42 k, 2. S. 76 348. Pendeldynamometer. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Bekanntgemacht am 13. Oktober 1927.

42 e, 10. B. 124 079. Kolbenflüssigkeitsmesser mit schwingenden Zylindern. Rudolf Bergmans, Wiesbaden, Aarstraße 60.

42 e, 23. W. 74 665. Schwimmerströmungsmesser. Otto Wagner, Berlin-Lankwitz, Bruchwitzstr. 10.

42 g, 17. S. 71 337. Verfahren zum optischen Verändern der Abmessungen der Schallaufzeichnungen bei Tonfilmeinrichtungen. Siemens & Halske, Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt.

42 h, 6. K. 98 491. Optische Linse. Isao Kitajima, Kyoto, Japan.

42 h, 20. G. 69 273. Interferenzspektroskop. Dr. Ernst Gehrcke, Berlin-Lichterfelde, Weddiggenweg 8, und Dr. Ernst Lau, Berlin N. 31, Bernauer Straße 4.

42 i, 8. H. 109 403. Strahlungs-Pyrometer. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M. — West 13.

42 i, 13. S. 76 033. Thermostat für hohe Temperaturen. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

57 a, 39. G. 66 333. Kinematographischer Apparat für Aufnahme, Wiedergabe und Kopieren. Jules Giguat, Moulon-Soule, Frankreich.

57 a, 42. P. 52 335. Reibungsregler für das Aufwickeln des Films auf die Aufwickelspule von kinematographischen Apparaten. Pathé Cinéma, Anciens Etablissements Pathé Frères, Paris.

57 a, 52. E. 34 051. Stillstandskino mit Feuerschutzklappe. Zeiß Ikon A.-G., Dresden-A. 21, Schandauer Str. 76.

57 c, 14. J. 27 445. Dunkelkammerbeleuchtung. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Bekanntgemacht am 20. Oktober 1927.

42 a, 14. G. 70 112. Zeichengerät zum Ziehen von Kurven. Ludwig Gressani, Zürich, Schweiz.

42 e, 16. R. 66 009. Meßvorrichtung für den Brennstoffverbrauch von Kraftfahrzeugen mit einem in dem Meßgefäß angeordneten Schwimmer. Frank Sidebotham, Rippingdale, Birmingham, England.

42 e, 23. V. 20 656. Strömungsmesser. Eugen Visky und Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien.

42 h, 34. S. 78 182. Fadenzähler. Oscar Selinger, Berlin S. 42, Oranienstr. 45.

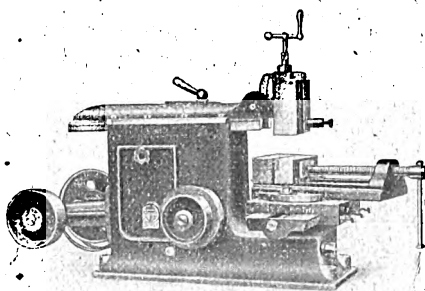
57 a, 21. Sch. 76 900. Filmpackbehälter. Dipl.-Ing. Ing. Josef Schulz, Barmen, Kronenstr. 7.

57 a, 42. A. 47 528. Filmandruckrollenhalter. Arnold & Richter, München, Türkenstr. 89.

HAMA-Hobelmaschinen

Werkzeugmaschinenfabrik

Bad Homburg v. d. H.



Älteste
Spezialfabrik
der tausendfach
bewährten

Präzisions-
Schnellhobler
„HAMA“

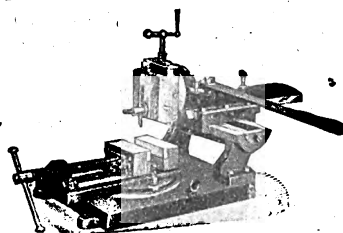
f. Hand- u. Kraftbetrieb

Automatische Werkbankhobelmaschine „HAMA“
Modell CO 1 mit drehbarem Schraubstock
180 mm Stößelhub, 210 mm Arbeitsbreite

Verlangen Sie
unverbindliche Auskunft
und Angebote

Automatische Handhobel-
masch. „HAMA“ Mod. D

210 mm Stößelhub
250 mm Arbeitsbreite



Bekanntgemacht am 27. Oktober 1927.

42 b, 12. K. 97 586. Reiterlehre. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen.

42 c, 2. D. 51 237. Stativ. André Léon Victor Ciément Debrie, Paris.

42 c, 20. Z. 15 773. Standlinien-Entfernungsmesser. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 c, 27. K. 90 471. Flüssigkeitsstand-Fernanzeiger. Pierre Krumm, Bois-Colombes, Seine, und Edouard Seignol, Paris.

42 h, 35. G. 69 384. Meßinstrument zum Feststellen des Sphärometerwertes optischer Gläser. Walter Göhring, Berlin NO 43, Prenzlauer Berg 12.

42 i, 7. H. 107 344. Widerstandsthermometer, das auf einem aus der Wand hervorstehenden Sockel angeordnet ist. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.-West 13.

42 i, 17. Sch. 80 901. Wärmemengenmesser für Fernheizungsanlagen mit einem Pendel verschiebbarem Perdegewicht. Otto Schubert, Trendelenburgstr. 14a, und Bruno Wieser, Wilmersdorfer Str. 112, Berlin-Charlottenburg.

42 k, 1. A. 42 814. Optischer Torsionsmesser für Wellen. Tamotsu Aoki, Tokio, Japan.

Neue Kataloge und Preislisten.

Eine neue Zusammenstellung der Erzeugnisse der Firma **Trüb, Täuber & Co.**, Zürich, Ampèrestraße, ist soeben herausgegeben und steht Interessenten kostenlos zur Verfügung. Es handelt sich in erster Linie um elektrotechnische Meßinstrumente, Signalapparate, Widerstände, Registrierinstrumente, Pyrometer, Widerstandsthermometer und elektrotechnische Instrumente für den Laboratoriumsbedarf. Die Firma baut auch Seismographen jeder Größe für technische Zwecke und Erdbebenwarten.

Eine neue Preisliste Nr. 35 über Höhenbarometer versendete die Firma **G. Lufft**, Metallbarometerfabrik G. m. b. H., Stuttgart. Es sind darin vertreten: Autoaneroïd-Barometer, Normal-Barometer, Barographen, Flugzeug Höhenmesser, Tisch-Barometer usw.

für Zylinder-u. alle andern
Gravuren
in Metallen, Glas und
Marmor, Zelluloid, Holz,
Gummi, Knochen und
Kunstmassen ••

Gravierter Zylinder
in dieser
Weise.

seit über
20
Jahren
bestens
bewährt

Franz Kuhlmann
Präzisions-Graviermaschinen
Werkstätten für Präzisionsmechanik u. Maschinenbau
RÜSTRINGEN-WILHELMSHAVEN

Die seit mehr als 25 Jahren in der Elektro-Industrie bekannte Firma **Oskar Böttcher G. m. b. H.**, Berlin W 57, Bülowstraße 56, hat eine Spezialliste für elektro-medizinische Apparate herausgegeben, die jetzt an Fachgeschäfte zum Versand kommt. Da das Absatzgebiet in deutschen Qualitätserzeugnissen dieser Warengruppe weit über die deutschen Grenzen hinausreicht, hat die Firma die Liste auch in englischer und französischer Sprache gedruckt.

Die Zusammensetzung der Apparate-Kollektion ist vollkommen und auch neuzeitlich, denn die Liste enthält alle Apparate vom einfachsten Brettinduktions-Apparat bis zum modernen Netzanschlußgerät für Galvanisation, Elektrolyse, Kataphorese, Faradisation und kombinierten Strom, Galvanokausik und Endoskopie. Wir finden in der Liste in übersichtlichem Aufbau ca. 12 Modelle in Brettinduktions-Apparaten einschließlich zweier Muster in Schlitteninduktions-Apparaten. Der Uebergang zu den bekannten Kasteninduktions-Apparaten nach Dr. Spamer bilden kleine Kastenapparate für Taschenlampen- und Kastenbatterien.

Für die zahlreichen Ausführungen der Kasteninduktions-Apparate mit 1 oder 2 Trockenelementen können auf Wunsch auch Export-Füllapparate geliefert werden. Diese Elemente besitzen eine unbegrenzte Lagerfähigkeit und müssen zur Inbetriebsetzung nur mit Wasser aufgefüllt werden.

Induktions-Apparate nach Dr. Spamer mit Chromsäure-Elementen werden in vielen Ausführungen geliefert. Ferner finden wir konstante Batterien nach Dr. Spamer mit bis zu 30 Chromsäure-Elementen.

Eine mit Aufträgen auf ein Jahr versehene feinmechanische Werkstatt für wissenschaftliche Instrumente sucht zwecks wesentlicher Vergrößerung einen

jüngeren Teilhaber

oder Käufer. Es kommt nur ein tüchtiger Fachmann mit etwa 80000 RM Kapital in Frage. Bitte um dementsprechende Offerten unter Nr. 530 a. d. Gesch. ds. Zeitschr.

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tägig

Bezugspreis für Deutschland vierteljährl. 3.— RM, durch die Post oder den Verlag; für das Ausland jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM. Abbestellungen sind nur von Quartal zu Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit) 12 1/2 Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag anzufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG: DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734
Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508
Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 24

Erfurt, 23. November 1927

35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Die Genauigkeit von 90°-Stahlwinkeln (nach Beobachtungen von Dipl.-Ing. R. Heimberger). Von Prof. Dr. Berndt, Dresden. — Zehn Jahre deutscher Normung. Von Dr. ing. e. h. W. Hellmich, Berlin. (II). — Fließarbeit in der feinmechanischen Industrie. — Referate. — Fachliteratur. — D. R. P. angemeldet. Von Patentanwalt Dr. L. Gottscho, Berlin. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden.

Die Genauigkeit von 90°-Stahlwinkeln

(nach Beobachtungen von Dipl.-Ing. R. Heimberger.)

Von

Prof. Dr. Berndt, Dresden.

A. Einleitung. Seit mehreren Jahren lag vom Ausschuß für Meßwesen des NDI der Auftrag vor, zum Zweck der Normung von 90°-Stahlwinkeln Untersuchungen über diese anzustellen. Infolge anderweitiger Behinderung konnten diese erst in letzter Zeit ausgeführt werden. Inzwischen waren vom DPV in seinen Preisblättern WP 101/II und 102/II, Ausgabe 1925, für Normal- und für Stahlwinkel I. Qualität folgende Toleranzen δ für den 90° Winkel angegeben:

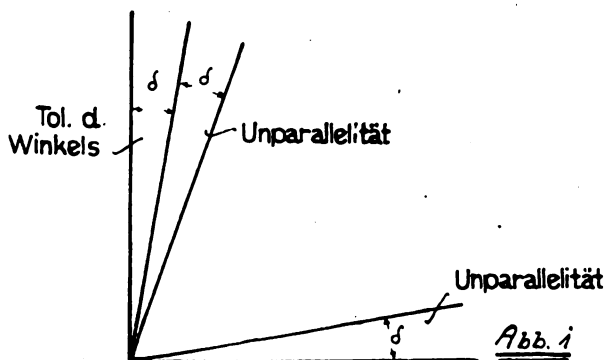
$$\delta = L/50 \mu,$$

falls L die Länge des größeren Schenkels in mm bezeichnet. Sie waren aber für kleine Winkel dahin beschränkt, daß bei den Normalwinkeln δ nicht kleiner als 5 μ und bei den Winkeln I. Qualität nicht kleiner als 10 μ werden durfte.

Für verschiedene Schenkellängen L ergeben sich damit folgende Werte in Winkelsekunden:

L	= 50	100	150	200	250	300	400	500	1000 mm
Normalw.:	20	10	7	5	4	4	4	4	4 sek
I. Qual.:	40	20	13	10	8	7	5	4	4 sek

Von L = 250 bzw. 500 mm ab beträgt also die Toleranz konstant ± 4 sek für den Außenwinkel. Die Toleranz des Innenwinkels ist dadurch gegeben, daß für die Parallelität der Hochseiten derselbe Betrag in μ vorgesehen ist. Nach Abb. 1 kann dadurch die Toleranz des Innenwinkels auf den dreifachen Betrag der des Außenwinkels wachsen.



Die Toleranz der Parallelität der Flachseiten war doppelt so groß wie bei den Hochseiten vorgesehen, während für die Winkel zwischen Hoch- und Flachseiten keine Bestimmungen getroffen waren.

Um zu übersehen, ob diese Toleranzen durchzuführen und ausreichend sind, müssen zunächst die zur Messung von Stahlwinkeln zur Verfügung stehenden Apparate betrachtet werden.

B. Winkelprüfer nach dem Lichtspaltverfahren. 1. Das Lichtspaltverfahren. Verfügt man über einen genauen Stahlwinkel, so kann man irgend einen anderen in der Weise prüfen, daß man beide auf einer gut ebenen Platte gegeneinanderstellt und beobachtet, ob ein Lichtspalt auftritt. Wenn nun ein solcher zwischen einer gut polierten Fläche und einem Haarlineal bis zu etwa 1 μ herunter zu bemerken ist, so muß man bei den meist nur geschliffenen oder gar mit Schabemuster versehenen Winkeln¹⁾ doch wohl mit mindestens 5 μ für den kleinsten zwischen zwei Winkelschenkeln auftretenden Lichtspalt rechnen; bei Benutzung einer fünffach vergrößernden Lupe wird man allenfalls auch bis auf 1 μ kommen. Dazu ist nun aber Voraussetzung, daß vor allem erst einmal die Hochseiten bis auf diesen Betrag eben sind, eine Forderung, die bei der üblichen Ausführung nicht zu erfüllen ist. Nur wenn man die Hochseiten mit einer Ebenheit herstellen würde, wie man sie bei Endmaßflächen erreicht, könnte man beim Nichtauftreten eines Lichtspaltes sicher sein, daß Normal und Prüfling bis auf 2 μ (je 1 μ Unsicherheit am senkrechten und am wagerechten Schenkel) übereinstimmen, was für verschiedene Schenkellängen folgenden Winkelabweichungen entspricht:

L	50	100	150	200	250	300	400	500	1000 mm.
Abweichung	8	4	3	2	1,5	1,5	1	1	0,5 sek

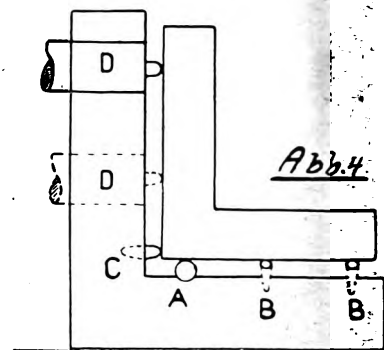
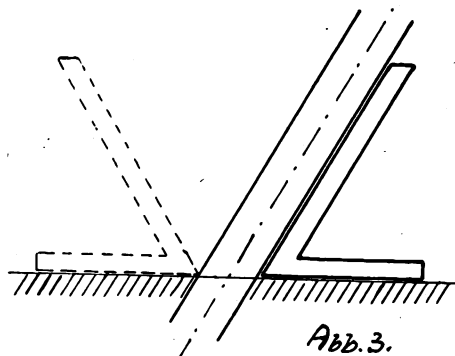
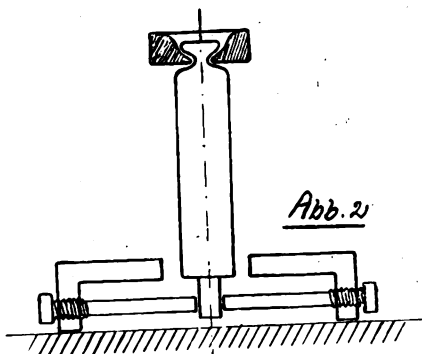
Die zu erzielende Genauigkeit wäre also gerade ausreichend. Wenn man aber dazu noch eine Unsicherheit von mindestens dem gleichen Betrage für das Normal schlägt, so zeigt sich bereits, daß die Meßfehler einen viel zu großen Anteil an der Winkeltoleranz ausmachen, und dabei sind noch ideale Verhältnisse vorausgesetzt.

Ferner würde aber auch das Nacharbeiten eines Prüflings auf Verschwinden des Lichtspaltes die Stahlwinkel unverhältnismäßig verteuern. Man wird also stillschweigend doch Lichtspalte zwischen Normal und Prüfling zulassen müssen. Nun ist aber die Beurteilung der Größe derartiger kleiner Objekte von 1 bzw. 5 μ nicht mehr möglich. Aus physiologischen Gründen beträgt der kleinste, auch der Form und Größe nach mit unbewaffnetem Auge noch zu erkennende Gegenstand 60 μ und somit, unter Zuhilfenahme einer Lupe, günstigsten Falls 10 μ .

¹⁾ Daß das Schabemuster vollkommen zwecklos ist, im Gegenteil die erreichte Genauigkeit verdirbt, braucht wohl nicht weiter ausgeführt zu werden.

Ehe wir sehen, wie diese Schwierigkeit zu umgehen ist, muß noch die Frage untersucht werden, ob es denn möglich ist, ein Normal herzustellen, das die vorher angegebene Genauigkeit aufweist. Wenn man bedenkt, daß sogar optische Glasprismen von etwa $40 \times 40 \text{ mm}^2$ selten so gute Flächen haben, daß sie die Bestimmung ihres Winkels mit einer größeren Sicherheit als $\pm 2\frac{1}{2}$ sek zulassen²⁾, so kann jene Frage nur verneint werden.

2. Der Winkelprüfer. Häufig verfährt man so, daß man auf eine möglichst ebene Platte eine zylindrische Säule senkrecht aufstellt. Die Kontrolle des von beiden gebildeten 90° -Winkels müßte aber wiederum mit einem Normalwinkel erfolgen und würde also auf dieselben Schwierigkeiten wie vorher führen. Besser ist es deshalb, den Zylinder nach Abb. 2 gelenkig aufzuhängen und ihn mittels zweier an seine Verlängerung angreifender Schrauben einzustellen. Nach Abb. 3 richtet man den Zylinder so aus, daß bei Lage des Prüflings rechts der Lichtspalt verschwindet; beim Umsetzen nach links tritt dann ein dem doppelten Winkelfehler entsprechender Lichtspalt auf. Zuweilen findet man auch statt des Zylinders ein Parallellineal, das aber weniger gut ist. Erstlich ist, der breiteren Fläche wegen, der Lichtspalt schwieriger zu beobachten, außerdem sind auch Lineale mit gut ebenen und parallelen Flächen nur schwer mit der



gleichen Genauigkeit wie Zylinder herzustellen. Wenigstens zeigte die Schiene des zur Verfügung stehenden Apparates Unebenheiten von durchschnittlich 3μ .

Es sei deshalb nur der Apparat nach Abb. 2 betrachtet. Die Messung des Winkelfehlers könnte man etwa in der Weise vornehmen, daß man die eine Stellschraube als Mikrometerschraube mit Meßtrommel ausbildete und sie so lange betätigte, bis der Lichtspalt zwischen Zylinder und Prüfling in seinen beiden Lagen verschwindet. Die Differenz der Trommelablesungen, dividiert durch die Länge vom Aufhängepunkt des Zylinders bis zum Angriffspunkt der Schraube, würde dann den doppelten Winkelfehler ergeben.

Der benutzte Apparat wies leider eine solche Vorrichtung nicht auf. Es wurde deshalb — nach einer Anregung von Herrn Direktor Schröder — so verfahren, daß in der linken Stellung des Prüflings unten ein Endmaß von 1 mm zwischen gelegt und oben um je $\pm 1 \mu$ abgestufte Endmaße eingeführt wurden. Aus der Differenz der Endmaße und der Schenkellänge L ist dann der doppelte Winkelfehler ($2 \cdot \delta$) zu bestimmen. Läßt man das Endmaß mit seinem Eigengewicht G von rund 2 g einwirken, so ist die senkrecht zum Winkelschenkel angreifende Komponente $G/\sin 2 \cdot \delta$ und somit bei einer Abweichung von nur $\delta = 5$ sek bereits $G = 40 \text{ kg}$. Es muß also der Prüfling kräftig gehalten und gegengedrückt werden, wenn man nicht um mehrere μ falsch beobachten will. Dabei liegt aber wieder die Gefahr vor, daß die eingestellte Lage des Zylinders geändert wird. Im übrigen ist gerade für das Endmaßverfahren eine Parallelschiene wenig geeignet, da sich (bei der nötigen Ebenheit) die Endmaße an ihr festsaugen.

Besser ist das jetzt geplante Verfahren, zwischen Säule und Prüfling ein Endmaß von etwa 20 mm zu legen und dann den Abstand zwischen beiden längs des Schenkels mittels eines Innenfühlhebels auszumessen, dessen Stütz- und Meßbolzen mit einer ebenen oder zylindrischen und einer kugelförmigen Meßfläche versehen sind; dabei beträgt der Meßdruck nur etwa 1 kg. Dadurch daß man den Innen-

fühlhebel mittels einer aus 2 Meßschnäbeln und demselben (20 mm) Endmaß zusammengesetzten Rachenlehre einstellt, fallen weitere Fehler heraus, so daß man mit dieser Methode, die eine unmittelbare Ablesung gestattet, mindestens die gleiche, wenn nicht eine höhere Genauigkeit erhält. Man wird sie auf etwa 2μ für den doppelten Fehler und somit auf 1μ für die (einfache) Winkelabweichung ansetzen dürfen. Damit würden sich die in der letzten Zahlenzusammenstellung angegebenen Meßfehler auf die Hälfte verringern.

Für die Beurteilung der Meßgenauigkeit ist indessen zu beachten, daß darin auch die Ungenauigkeiten des Winkelprüfers selbst eingehen (von den Einflüssen der Unebenheit usw. der Prüflinge soll zunächst abgesehen werden). Die Messung des benutzten Zylinders ergab, daß er auf die Länge 90 bis 190 mm (vom Aufhängepunkt aus gezählt) sehr gut zylindrisch war. An dem oberen, in der Regel nicht benutzten Stück war der Durchmesser um 5.5μ kleiner, während er von 190 bis 270 mm nahezu linear bis auf 3.2μ zunahm. Die gefundenen Abweichungen wurden systematisch auf beide Zylinderseiten verteilt. Daß dies statthaft, ging daraus hervor, daß die Nachprüfung mit einem (auf andere Weise als eben befundenen) Haarlineal den Teil 90 bis 190 mm als gradlinig erkennen ließ.

Die geringe bis auf $+1.6 \mu$ am unteren Ende wachsende Konizität wurde in Rechnung gesetzt. Immerhin wird man doch gut tun, der Abweichungen der Mantellinie des Zylinders von der Geraden wegen, die Unsicherheit der Bestimmung von δ auf 2μ zu erhöhen, wodurch man wieder zu den oben mitgeteilten sek-Werten kommt.

Weniger gut war leider der Auflagetisch³⁾, da er geschabt war, weshalb Unebenheiten bis zu $\pm 6 \mu$ an ihm beobachtet wurden. Glücklicherweise gehen sie nicht völlig in die Messung ein, da sich der (als völlig eben angesehene) Winkelschenkel immer auf die höchsten Punkte auflegt. Verbindet man diese, so ergab sich, daß Winkelschenkel von mindestens 100 mm Länge auf beiden Seiten parallel zu einander zu stehen kommen; bei nur 80 mm Länge würde sich dagegen für beide Seiten ein Unterschied von 2μ auf 80 mm, also etwa 5 sek zeigen. Dadurch erhöht sich der Meßfehler auf $2 + 2.5 \cdot L/100 = 2 + L/40 \mu$. Da diese Meßungenauigkeit bereits zahlenmäßig größer ist als der eingangs erwähnte Toleranzvorschlag, wurde nach einer anderen Prüfmethode gesucht.

C. Fühlhebel-Winkelprüfer. Dieser besteht aus einem kräftigen Winkelgestell (Abb. 4), in das unten eine Walze A fest eingesetzt ist. In verschiedene Bohrungen lassen sich konische Zapfen B stecken, die in Stahlkugeln enden, so daß der wagerechte Schenkel des Prüflings in Linie und Punkt unterstützt wird. Der senkrechte Schenkel des Apparates trägt unten einen festen Anschlag C und ferner eine Anzahl von Bohrungen, in die sich ein Präzisionsfühlhebel D einsetzen läßt. Der feste Anschlag C endet in eine Kugel vom selben Durchmesser wie der Meßbolzen des Fühlhebels. Das Gerät wird nach einem Normal von bekanntem Winkel eingestellt⁵⁾. Man kann dann die Winkelabweichungen des Prüflings an verschiedenen Punkten seines senkrechten Schenkels, möglichst bei Auflage des wage-

²⁾ Seine Messung erfolgte mit dem Fadenlineal von Zeiss, s. w. u.

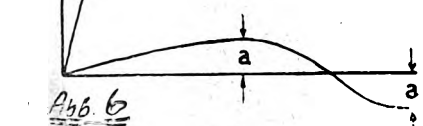
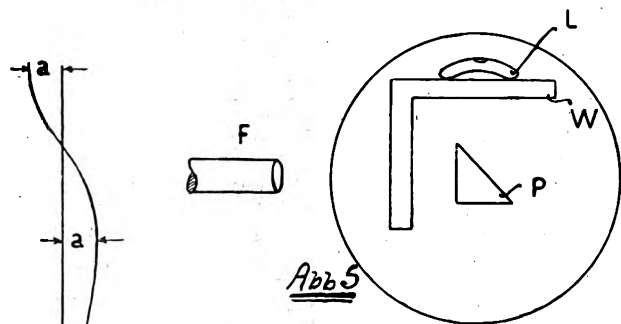
³⁾ Die Messung würde genauer werden, wenn man die touchierte durch eine geschliffene Auflageplatte ersetzen würde, da bei dieser die Unebenheiten wesentlich geringer sind; s. Mackensen, Werkstattstechnik 20, 526, 1926.

⁵⁾ Für seine Messung s. Abschnitt E.

²⁾ Berndt, ds. Zs. 35, Nr. 22, 1927.

rechten Schenkels auf verschiedene Kugeln B, ermitteln, wozu man zweckmäßig gleich mehrere Fühlhebel D anbringt. Zwei seitliche nach Skala einstellbare Anschläge (nicht gezeichnet) stützen die eine Flachseite des Prüflings.

Da beim praktischen Gebrauch indessen die Stahlwinkel immer mit der vollen Fläche und nicht mit 3 Punkten gestützt werden, wird es sich empfehlen, die Walze A und die Kugeln B durch geschliffene, auswechselbare Unterlagen zu ersetzen, denen man etwa die Längen $\frac{1}{2} \cdot L$ und $1,1 \cdot L$ gibt, da die Stahlwinkel beim Gebrauch entweder mit der ganzen, bei kleineren Werkstücken indessen mindestens noch mit der halben Schenkellänge aufliegen müssen: ist diese Bedingung nicht erfüllt, so muß man entsprechend kleinere Stahlwinkel verwenden. Demgemäß wird es auch im allgemeinen genügen, die obere Hälfte des senkrechten Schenkels zu prüfen. Zweckmäßig dreht man dann den Prüfling um, so daß der vorher senkrechte Schenkel wagerecht zu liegen kommt, und verfährt wie vorher, wodurch man auch den Einfluß etwaiger schädlicher Unebenheiten in dem unteren Schenkel erkennt.



Da sich beim Wiederaufliegen des Prüflings nun Größtunterschiede von 1μ im Fühlhebelausschlag zeigten, so ist höchstens mit einem Meßfehler von 2μ zu rechnen (der Einfluß der Unebenheiten usw. der Stahlwinkel soll gleichfalls erst später erörtert werden). Dazu kommt noch die Unsicherheit der Kenntnis der Korrektur des zur Einstellung benutzten Normalwinkels (die für seine verschiedenen Auflagen und für seine verschiedenen Meßstellen einzeln zu ermitteln ist), die man nach Abschnitt E mit $L/70 \mu$ wird ansetzen müssen, so daß man mit diesem Apparat (so gar etwas ungünstig gerechnet) auf eine Genauigkeit von $2 + L/70 \mu$ und bei Mittelung aus wiederholten Einstellungen des Normals und des Prüflings auf $1 + L/70 \mu$ kommt.

Bei der jetzigen Anordnung wäre noch die Differenz der Abplattungen der Stahlkugel B bei sehr verschiedenem Gewicht von Normal und Prüfling zu berücksichtigen; sie läßt sich leicht in Rechnung setzen und fällt fort, wenn nach dem neuen Vorschlage geschliffene ebene Stücke als Auflage genommen werden (die Abplattung der Walze A ist stets zu vernachlässigen).

D. Winkelmessung mit Fernrohr und Libelle. Der zum Einstellen des Fühlhebel-Winkelprüfers benötigte Normalwinkel wird am besten auf optischem Wege gemessen. Dies kann z. B. mittels des in Abb. 5 skizzierten Apparates geschehen. Auf einer um eine wagerechte Achse sauber drehbaren Scheibe werden ein Prisma P und der Normalwinkel W befestigt, so daß ihre entsprechenden Flächen angenähert parallel stehen. Man setzt auf den wagerechten Schenkel eine empfindliche Libelle L, bringt sie durch Drehen der Scheibe zum Einspielen und richtet das Fernrohr F mit Skala oder besser ein Autokollimationsfernrohr angenähert zur Prismenfläche aus; dann dreht man den anderen Schenkel von W angenähert wagerecht, bringt die Libelle auf ihm wiederum durch Drehen der Scheibe zum Einspielen (so daß sie also nur als Nullinstrument dient) und bestimmt die Lage des von der zweiten Prismenfläche reflektierten Fadens an der Skala bzw. mit dem Okularschraubenmikrometer des Fernrohrs. Die Differenz der Ablesungen gestattet die Berechnung des Winkels des Normals, wobei noch die Abweichung des Prismenwinkels von 90° zu berücksichtigen ist. Zweckmäßig kontrolliert

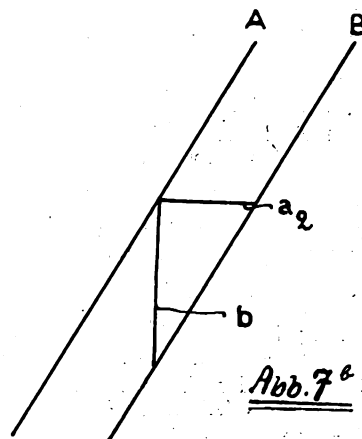
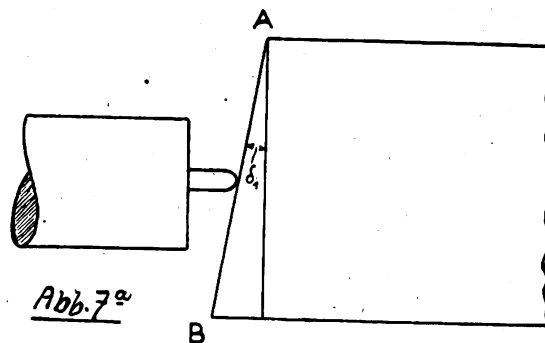
man die Unveränderlichkeit der Aufstellung während der Messung durch eine zweite am Gestell des Apparates angebrachte Libelle.

E. Winkelmessung mit 2 Autokollimationsfernrohren. Da der im Abschnitt D. geschilderte Apparat noch nicht fertig war, wurde das früher beschriebene Verfahren mit 2 Autokollimationsfernrohren verwendet⁶⁾. Die Genauigkeit der Einstellung des Fadens auf das vom polierten Stahlwinkel reflektierte Bild betrug im Mittel $\pm 0,1$ Trommerteil, entsprechend $\pm 0,26$ sek. Dazu kommt noch die Unsicherheit der Kenntnis des Winkels des zur Einstellung der beiden Fernrohre benutzten Prismenwinkels von $\pm 2,5$ sek, so daß man mit einer Gesamtgenauigkeit von $\pm 2,8$ sek, entsprechend $L/70 \mu$ rechnen kann. Diese Methode dürfte von allen bisher geschilderten die genaueste sein, zumal man die Genauigkeit noch durch Benutzung besserer Glasprismen heraufsetzen kann. Sie kommt aber leider nur für polierte Stahlwinkel mit gut ebenen Flächen in Frage.

F. Innenwinkel. Die unter D. und E. beschriebenen Methoden sind ohne weiteres auch für Innenwinkel zu verwenden. Ebenso läßt sich der Fühlhebel-Winkelprüfer (C) ohne Schwierigkeiten dafür einrichten. Um auch die Lichtspaltmethode B. dafür verwenden zu können, wurde eine gut rechtwinklige Platte mit gehärteten und polierten Hochseiten benutzt (von dieser waren je eine Kurz- und Langseite entsprechend ausgebildet, während auf die beiden anderen weniger Sorgfalt verwendet war). Durch Ausmessen des Lichtspaltes zwischen ihr und dem Prüfling mittels Endmaßen ergibt sich der einfache Winkelfehler δ . Zweckmäßiger wäre auch hier Messung mittels Innenfühlhebels gewesen.

Kennt man den Außenwinkel, die Ebenheit der äußeren Hochseiten und die Lage der inneren zu diesen, so kann man den Innenwinkel auch zeichnerisch ermitteln. So wurde bei den meisten der hier mitgeteilten Messungen verfahren.

G. Der Einfluß der Unebenheit der Winkelschenkel usw. auf die Meßgenauigkeit. 1. Unebenheit. Es sei dazu die Messung mit dem Fühlhebel-Winkelprüfer betrachtet. Wohl der ungünstigste Fall der Unebenheit der Winkelschenkel ist



in Abb. 6 dargestellt. Ruht der Stahlwinkel mit seinem Scheitel und den beiden äußersten Enden auf, so zeigt der Fühlhebel um den Betrag $+2 \cdot a$, ruht er dagegen nur mit den halben Schenkellängen auf, so um $-2 \cdot a$ falsch an.

⁶⁾ Berndt, ds. Zs. 35, Nr. 22, 1927.

Die Unebenheit bewirkt also eine Fälschung der Messung um $\pm 2 \mu$. Auf Grund der w. u. mitgeteilten Messungen an 24 Stahlwinkeln kann man a zu etwa $2 + L/200 \mu$, 2. a also gleich $4 + L/100 \mu$ ansetzen. Dies gibt für verschiedene Schenkellängen L folgende Fehler:

L	= 50	100	150	200	250	300	400	500	1000 mm
Fehler:	4,5	5	5,5	6	6,5	7	8	9	10 μ
angenähert	9	5	4	3	2,5	2,3	2	1,8	1,4 sek

2. Einfluß des Winkels: Hoch-Flachseite beim senkrechten Schenkel. Ist der Winkel: Hoch-Flachseite des senkrechten Schenkels nicht 90° , sondern $90 \pm \delta_1$, so kommt der Meßbolzen des Fühlhebels bei einer Verschiebung des Prüflings um die Strecke s senkrecht zur Meßbolzenachse an andere Stellen der Hochseite AB und man erhält einen Ausschlag $a_1 = s \cdot \tan \delta_1 = s \cdot \delta_1$ (Abb. 7a). Auf Grund der Messungen kann man $\delta_1 = 10 \text{ Min.} \approx 3 \cdot 10^{-3}$ ansetzen. Für eine Verschiebung $s = 0,2 \text{ mm}$ (Ungenauigkeit der Einstellung an den seitlichen Anschlägen) wird $a_1 = 0,6 \mu$. Ist der Stahlwinkel nicht genau 90° , sondern $90 \pm \delta_2$, so wäre noch durch $\cos \delta$ zu dividieren oder mit $1 + \frac{1}{2} \cdot \delta^2$ zu multiplizieren; die dadurch bewirkte Änderung kann aber stets vernachlässigt werden (da man nur mit $\delta = 10$ bis 40 sek zu rechnen braucht).

3. Einfluß des Winkels: Hoch-Flachseite beim wagerechten Schenkel. Weicht der Winkel: Hoch-Flachseite des wagerechten Schenkels in der Nähe des Scheitels um δ_2 von 90° ab, so wird damit die Hochseite des senkrechten Schenkels um eine, durch die Mitte der Scheitelskante gehende, wagerechte Achse gedreht und dadurch die kurze Kante am oberen Ende dieser Hochseite um den Betrag $b = L \cdot \delta_2$ verschoben. Die Ebene A (Abb. 7b) kommt dadurch (mit genügender Annäherung) in die Lage B und es tritt ein weiterer Fehler $a_2 = L \cdot \delta_2 \cdot \delta_1$ auf. Für $\delta_1 = \delta_2 = 10 \text{ Min} \approx 3 \cdot 10^{-3}$ wird $a_2 = 9 \cdot 10^{-3} \cdot L \approx L/100 \mu$ (L in Millimeter).

4. Einfluß der Kröpfung der Flachseite des Schenkels. Unter Kröpfung soll verstanden werden, daß zwar das Quadrat, das den beiden Winkelschenkeln gemeinsam ist, senkrecht zu den Hochseiten steht, daß aber die Flachseite des senkrechten Schenkels in ihrem weiteren Verlauf um den Winkel δ_3 abbiegt. Dadurch kommt noch einmal ein Fehler $a_3 = L \cdot \delta_3 \cdot \delta_1$ hinzu. Mit $\delta_1 = 10 \text{ Min} \approx 3 \cdot 10^{-3}$ und $\delta_3 = 2 \text{ Min} \approx 6 \cdot 10^{-4}$ wird $a_3 = 18 \cdot 10^{-4} \cdot L$ oder rund $L/500 \mu$.

5. Einfluß der Unebenheit der Flachseite des wagerechten Schenkels. Infolge der Unebenheit c der Flachseite des wagerechten Schenkels wird die Hochseite des senkrechten Schenkels im ungünstigsten Falle um den Winkel $\delta_4 = 2 \cdot c/L$ gedreht und es tritt ein weiterer Ausschlag des Fühlhebels vom Betrage $a_4 = s \cdot \delta_4 = s \cdot 2 \cdot c/L$ auf. Setzt man $c = 2 \cdot a = 4 + L/100 \mu$, so wird $\delta_4 = 0,2 \cdot (8/L + 2/100)$ oder mit genügender Annäherung gleich $0,0 \mu$; dieser Einfluß ist also zu vernachlässigen. In der Unebenheit liegt auch bereits die Kröpfung der Flachseite des wagerechten Schenkels sowie die Veränderung des Winkels: Hoch-Flachseite längs seiner Länge mit eingeschlossen.

H. Toleranz des 90° -Winkels. Wird ein Stahlwinkel an beliebiger Stelle (innerhalb der äußeren halben Länge) gemessen, so können folgende Fehler zusammenkommen:

1. Beobachtungsfehler
 $1 + L/70 \mu$ (Abschnitt C)
2. Einfluß der Unebenheit der Hochseiten
 $4 + L/100 \mu$ (Abschnitt G 1)
3. Einfluß des Winkels: Hoch-Flachseite des senkrechten Schenkels
 $0,6 \mu$ (Abschnitt G 2)
4. Einfluß des Winkels: Hoch-Flachseite des wagerechten Schenkels
 $L/100 \mu$ (Abschnitt G 3)
5. Einfluß der Kröpfung des senkrechten Schenkels
 $L/500 \mu$ (Abschnitt G 4)
6. Einfluß der Unebenheit der Flachseite des wagerechten Schenkels $0,0 \mu$ (Abschnitt G 5)
7. Eigentlicher Fehler des 90° -Winkels
 $L/50 \mu$ (entsprechend dem Vorschlage des DPV)

Zusammen ergibt sich damit $5,6 + 11,4 \cdot L/200 \mu$

Da nun bei der großen Zahl von Fehlereinflüssen nicht damit zu rechnen ist, daß sie alle nach derselben Seite

liegen und dabei noch ihre Größtwerte haben, so kann man etwa $2/3$ dieser Summe als Gesamtfehler ansetzen und kommt damit für die Toleranz des 90° Winkels (I. Qualität vorausgesetzt) zu

$$4 + 8 \cdot L/200 = 4 + L/25 \mu.$$

Bei der Prüfung mit dem Apparat nach Abb. 2 wächst der Fehler 1) auf $2 + L/40 \mu$, dagegen fallen die Fehler 3) und 6) fort, während der Fehler 4) wohl etwas geringer angesetzt werden kann (etwa $L/200$). Damit wird der Gesamtfehler

$$6,0 + 12,4 \cdot L/200.$$

Aus den vorher mitgeteilten Erwägungen wird man auch ihn zu

$$4 + L/25 \mu$$

ansetzen dürfen:

Hiernach würden sich für verschiedene Schenkellängen L folgende Toleranzen in sek ergeben:

L	= 50	100	150	200	250	300	400	500	1000 mm
Toleranz:	24	16	13	12	11	11	10	10	9 sek

Nun haben aber die Messungen an den Winkeln I. Qualität gezeigt (s. d. Tabelle am Schluß), daß der 90° Winkel bei den großen Schenkellängen nicht mit einer Genauigkeit von $L/50 \mu$ auszuführen ist, sondern daß man sie hier zahlenmäßig größer wählen muß. Deshalb wird man, unter Hinzufügung eines kleinen Sicherheitszuschlages von 4 sek bei $L = 100 \text{ mm}$, zweckmäßig die Festsetzung so treffen, daß bei einwandfreier Messung innerhalb der äußeren halben Schenkellänge (von $L = 100 \text{ mm}$ an) der 90° -Winkel keinen größeren Fehler als $\pm 20 \text{ sek}$ oder als $L/10 \mu$ für die I. Qualität aufweisen darf. Will man darüber hinaus eine bessere und eine geringere Klasse, etwa den jetzigen Normalwinkel und der II. Qualität entsprechend, einführen, so könnte man für die Toleranz der Normalwinkel $L/20 \mu$ und für die der II. Qualität $L/5 \mu$ in Vorschlag bringen. Demnach hätte man folgende Toleranzen für den 90° Winkel:

- A) Normalwinkel: $L/20 \mu$ (angenähert 10 sek)
 Stahlwinkel I. Qual. $L/10 \mu$ (angenähert 20 sek)
 Stahlwinkel II. Qual. $L/5 \mu$ (angenähert 40 sek).

Diese Toleranzen würden gleichmäßig für Außen- und Innenwinkel gelten. Wie man sieht, stimmen sie für die kleinsten Winkel von 100 mm Schenkellänge mit den DPV-Vorschlägen (5μ für Normal- und 10μ für Stahlwinkel I. Qualität) überein und lassen nur bei den größeren Stahlwinkeln die nach den Messungsergebnissen unbedingt nötige größere Toleranz zu.

Man könnte vielleicht den Versuch machen, mit einem kleineren Sicherheitszuschlag zu dem vorher berechneten Wert auszukommen und etwa folgende Toleranzen ansetzen:

- B) Normalwinkel $2 + L/50 \mu$
 I. Qualität $5 + L/20 \mu$
 II. Qualität $10 + L/10 \mu$.

I. Ebenheit der Hoch- und Flachseiten. Bei den jetzt mitzuteilenden Beobachtungen sind nicht nur die 90° Winkel gemessen, sondern auch die übrigen für die Stahlwinkel kennzeichnenden Größen ermittelt. Die Bestimmung der Ebenheit ist nach 3 Methoden durchgeführt; aus dieser konnte zugleich die Kröpfung der Flachseiten zeichnerisch ermittelt werden.

1. Mit Lineal und Parallelendmaßen. Auf den Prüfling wurde an beiden Enden des Schenkels je ein Endmaß gleicher Höhe und darüber ein gut ebenes Haarlineal gelegt¹⁾. Der Raum zwischen beiden wurde dann mit um $\pm 1 \mu$ abgestuften Endmaßen ausgefüllt. Aus der vorhandenen Sammlung von Haarlinealen erwiesen sich nur 2 Stück, eins von 120 mm und ein anderes von 295 mm Länge, auf einen größeren Bereich als innerhalb 1μ gerade. Die Durchbiegung des langen Lineals durch sein Eigengewicht konnte vernachlässigt werden, da sie sich rechnerisch nur $0,44 \mu$ in die Mitte ergab. Selbst dieser kleine Betrag wurde noch dadurch ausgeschaltet, daß Prüfling und Lineal wagerecht angeordnet und beide durch (über den Endmaßen an den Enden angreifende) Federn zusammengehalten wurden. Das Einführen der Endmaße muß mit dem nötigen Feingefühl ausgeführt werden, da sonst das Lineal (gleichgültig ob in senk- oder in wagerechter Lage) abgehoben wird. Zu beachten ist bei dieser Methode, daß infolge der Breite der Endmaße von 9 mm schmalere Vertiefungen nicht zu ermitteln sind. Wenn diese auch im allgemeinen beim Gebrauch der Stahlwinkel nicht in Erscheinung treten, so können indessen doch Fälle vorkommen

¹⁾ Präz. u. ds. Zs. 34, 241, 253, 1926.

bei denen sie die Auflage und damit den Winkel ändern. Die Methode versagt bei polierten Winkeln, da sich die Endmaße hier ansaugen, ferner, wenn die Hochseiten in der Querrichtung konkav sind, und schließlich auch bei den Flachseiten, da sie hier durch die stärkeren Unebenheiten in Richtung senkrecht zur Meßrichtung gestört wird. Im allgemeinen kann man die Genauigkeit auf $\pm 1,5$ bis 2μ ansetzen.

Bequemer ist auch hier die Messung des Abstandes von Prüfling und Lineal mit einem Innenführlhebel, wobei die geschädigten Schwierigkeiten vermieden werden.

2. Mit dem Kegelprüfer der Fortunawerke. Dieser gestattet eine sehr genaue Messung; seine Führung erwies sich auf die Länge 50 bis 150 mm sehr gut eben, während nach den beiden Enden hin ein Abfall von 1μ auftrat. Unter seiner Berücksichtigung wird eine Genauigkeit von $\pm \frac{1}{2} \mu$ erreicht. Deshalb wurden die Hoch- und Flachseiten der Stahlwinkel soweit als möglich hiermit gemessen. Bei letzteren erfolgten die Beobachtungen längs zweier Linien in 5 mm Abstand von den Kanten.

3. Mit dem Fadenlineal von Zeiss. Die großen Stahlwinkel wurden mit dem Fadenlineal von Zeiss gemessen (auf dessen Beschreibung von Mackensen⁸⁾ verwiesen sei). Die Eichung seiner Okularskala erfolgte (abweichend von dem Vorgehen von Mackensen) mittels um 10μ abgestufter Endmaße und ergab 1 Skt = $6,43 \mu$. Die Meßgenauigkeit betrug bei nicht gemusterten Stahlwinkeln $\pm 0,2$ Skt

= $\pm 1,3 \mu$, während sie bei den gemusterten auf 3μ sank, da hier das Ergebnis bei kleinen Abweichungen von der Meßstelle sich sehr stark ändert. Die Uebereinstimmung der mit dem Kegelprüfer und mit dem Fadenlineal erhaltenen Ergebnisse war durchweg eine recht gute, auch die Endmaß- und Lineal-Messung ergab, unter Berücksichtigung der vorher aufgeführten Umstände, eine genügende Annäherung an die beiden anderen Methoden.

K. Parallelität der Hoch- und Flachseiten. Ihre Bestimmung erfolgte mit einem Präzisionsführlhebel, bei großen Stahlwinkeln mittels einer Mikrometerschraube mit Führlhebel als Druckanzeiger. In beiden Fällen kamen kugelförmige Meßstücke am Auflager bzw. Amboß und am Meßbolzen zur Verwendung. Die Genauigkeit betrug $\pm \frac{1}{2} \mu$ bzw. $\pm 1 \mu$.

L. Winkel: Hoch-Flachseite. Die Bestimmung des Winkels: Hoch-Flachseite gestaltete sich infolge der geringen Quererstreckung der Hochseite recht schwierig. Sie wurde so vorgenommen, daß der eine Schenkel des optischen Winkelmessers fest eingespannt, die Flachseite des Prüflings durch Beobachtung der gleichmäßigen Breite des Lichtspaltes parallel dazu ausgerichtet und dann der bewegliche Schenkel, gleichfalls unter Beobachtung des Lichtspaltes und der Beugungserscheinungen, parallel zur Querrichtung der Hochseite eingestellt wurde. Bei genügender Uebung und guten Stahlwinkeln ließ sich so eine Genauigkeit von ± 2 Min erreichen. (Fortsetzung folgt.)

Zehn Jahre deutscher Normung.

Von

Dr. ing. e. h. W. Hellmich, Berlin.

II.

Diese Erkenntnis ist im Normenausschuß in dem Grundsatz festgehalten, daß die Normung die technische Entwicklung unter allen Umständen freilassen muß. Sie beschränkt sich daher im wesentlichen auf die Festlegung von Elementen, die technisch soweit als ausgereift angesehen werden können, daß nach menschlichem Ermessen neue Lösungen in einem überschaubaren Zeitraum nicht zu erwarten sind. Im übrigen legt sie Anschlußmaße fest, die neuen und mannigfaltigen konstruktiven Lösungen hinreichend Raum lassen und diese nur soweit binden, als es die Auswechselbarkeit erfordert. In der Festlegung von Eigenschaften der Baustoffe beschränkt sie sich auf Mindestforderungen, die den technischen Ausbau der Herstellungsversuche nicht hemmen.

Die Durchführung dieses Grundsatzes engt den Wirkungsbereich der Normung außerordentlich ein, und es war vielleicht die wichtigste Aufgabe für die Leitung des Deutschen Normenausschusses in seinen ersten zehn Jahren, diesen Grundsatz gerade gegen die treuesten Freunde der Normung zu verteidigen. Es mag widerspruchsvoll erscheinen, aber es ist Tatsache, daß die negative Arbeit, nämlich die Abwehr eines Normenfanatismus, die Leitung des Deutschen Normenausschusses fast mehr in Anspruch nahm, als die positive Normungsarbeit. Nichts kann einer wirtschaftlich so einschneidenden Bewegung mehr schaden, als ihr ungezügelter und kritikloser Auswuchern. Hiergegen gibt es nur ein wirksames Mittel, nämlich, daß die geschaffenen Normen auf sich selbst gestellt werden. Sie dürfen im Wirtschaftsleben keine andere Stütze haben, als die aus ihrer eigenen Güte herauswachsende Kraft. Nur wenn die Normen ihre Notwendigkeit und Festigkeit in der freien Luft des Wirtschaftslebens immer wieder bewähren müssen, bleiben sie gesund wie alle Lebewesen, die sich aus eigener Kraft im Kampf ums Dasein durchsetzen müssen. Daher hat der Deutsche Normenausschuß bislang stets abgelehnt, daß seinen Normen irgend eine gesetzliche Bindung gegeben wird, so verlockend eine solche für die Förderung der Arbeit auch gewesen wäre.

Es mag in diesem Zusammenhang erwähnt sein, daß sich diese Auffassung in zunehmendem Maße auch bei den Behörden eingebürgert hat. Mit Dank erkennt der Deutsche Normenausschuß an, daß sich die Behörden fast ausnahmslos in die bei ihm zusammenlaufende Gemeinschaftsarbeit eingegliedert haben und daß ihre Mitarbeit für ihn eine der wertvollsten Stützen bislang gewesen ist und in erhöhtem Maße hoffentlich noch sein wird. Es ist festzustellen, daß

bei den Behörden eine zeitgemäße Auffassung für die Ausübung des Hoheitsrechtes Platz gegriffen hat, die für die Allgemeinheit überaus nützlich ist: In seinem sachlichen Inhalt beschränkt sich die Ausübung des Hoheitsrechtes auf den Erlaß von Rahmenbestimmungen, deren sachlicher Inhalt sich im wesentlichen mit dem Ergebnis des Ausgleiches der freien wirtschaftlichen Kräfte deckt. Zu besonderem Dank ist der Deutsche Normenausschuß insbesondere Herrn Ministerialrat Ruelberg vom Reichswirtschaftsministerium verpflichtet, der stets bemüht war, die Arbeit des Deutschen Normenausschusses von Amtswegen zu fördern, ohne damit einen entscheidenden Einfluß der Behörden zu verlangen. Eine starke Förderung für den Normenausschuß bedeutete ferner das tatkräftige und zielbewußte Eintreten des Herrn Präsidenten Dr.-Ing. E. h. Hammer für die Normung bei der Reichsbahn.

Wenn die Normung die Gefahr der Hemmung des Fortschrittes vermeiden will, so muß sie auch innerhalb des Bereiches selbstgewollter Beschränkung der Entwicklung freien Raum gewähren, d. h. die Normung muß stets flüssig bleiben, eine Forderung, aus der sich ganz besondere Schwierigkeiten ergeben. Denn jede Änderung einer Norm bedeutet, namentlich wenn sie schon weitgehend Eingang gefunden hat, den Verlust von vorher gebundenen Werten. Es sind häufig die schwersten Vorwürfe erhoben worden, wenn sich der Deutsche Normenausschuß aus schwerwiegenden sachlichen Gründen zu einer Änderung bereits aufgestellter Normen entschließen mußte. Diese Vorwürfe sind durchaus verständlich, und doch müssen sie mit in Kauf genommen werden, wenn die nationale Normung lebendig bleiben soll. Leben bedeutet stets Absterben alter Formen, und es ist wohl der schwierigste Teil der Vereinheitlichungsarbeit, die Normen lebendig zu erhalten, ohne tiefgehende Schäden anzurichten. Umso stärker müssen die Sicherungen gegen eine leichtfertige Herausgabe von Normen sein. Es bedarf einer starken Hand und oft eines harten Herzens, um unempfindlich zu sein gegen die Vorwürfe allzu langsamen Fortschrittes auf wichtigen Gebieten der Vereinheitlichung. Gerade in den ersten Jahren seines Bestehens hat der Deutsche Normenausschuß zahlreiche Vorwürfe dieser Art unerwidert über sich ergehen lassen müssen. In der Regel werden sie von solchen Kreisen erhoben, die es sich daran Genüge sein lassen, die fertigen Normen entgegenzunehmen, ohne an ihrer Entstehung tätig mitzuwirken. Nur derjenige, der aus eigenem Erleben die zahllosen Schwierigkeiten

rigkeiten kennt, die oft der einfachsten Vereinbarung entgegenstehen, der weiß, welches menschliche Geduld oft übersteigende Maß nachsichtigen Zuwartens erforderlich ist, um immer wieder von neuem erhobene Einwände zu widerlegen, wird für das bei peinlichstem Pflichtgefühl zu verantwortende Schrittmäß Verständnis haben können. Vielfach wurde auch übersehen, daß Dinge, die sich durch jahrzehntelanges Bestehen in Gepflogenheit und Anschauung festgesetzt hatten, nicht von heute zu morgen geändert werden können. Wenn man alle diese Zusammenhänge berücksichtigt, so muß das, was der Deutsche Normenausschuß in den ersten zehn Jahren seines Bestehens geschaffen hat, Bewunderung und Anerkennung abringen.

Es wäre ein aussichtsloses Beginnen, in dem Rahmen einer gedrängten rückschauenden Betrachtung den sachlichen Inhalt der bisherigen deutschen Normungsarbeit zu erschöpfen. Um jedoch wenigstens einigermaßen einen Überblick hierüber zu geben, seien die wesentlichsten vom Normenausschuß herbeigeführten Vereinheitlichungen, die gewissermaßen als Angelpunkte der Normung angesehen werden können, kurz gestreift.

Die hier aufgezeigten Angelpunkte umschließen das Fundament der deutschen Normungsarbeit, das in seinem Kern als gefestigt anzusehen und nunmehr in die Breite auszubauen ist. Die Zahl der einzelnen Normblätter mag dem Außenstehenden vielleicht recht groß erscheinen, und doch kommt in ihnen nur die Ausführung der wenigen Grundgedanken zum Ausdruck. Es war ein glücklicher Gedanke, für die Normen von vornherein das System einzelner Blätter festzulegen, ein Vorschlag, der von A. Maier stammt und von P. Wölfel schon längere Zeit vor der Gründung des Normenausschusses der Deutschen Industrie in weiter Voraussicht zu dem Plan eines deutschen Normensammelwerkes ausgebaut wurde. Wie stark dieser Plan damaliger Vorstellung vorausgriff, ist darin zu sehen, daß der von P. Wölfel eingebrachte Vorschlag zunächst nicht allgemeine Zustimmung fand.

Die Vorstellung eines so umfassenden Werkes rief natürlich die Systematiker auf den Plan, und es währte lange Zeit ein ziemlich scharfer Kampf zwischen denen, die von vornherein der Benummerung für die deutschen Normen eine systematische Gliederung zugrundelegen wollten, und denen, die sich gegen eine solche Festlegung angesichts der unübersehbaren Entwicklung innerlich sträubten. Schließlich siegte die Einsicht, daß es kaum möglich sein dürfte, für das unüberschbare Gebiet der gesamten Technik eine Systematik zu schaffen, die nicht schon nach kurzer Zeit erhebliche Lücken aufweisen und vor allem eine starke Fesselung bedeuten würde. Man ließ daher den Gedanken der Festlegung von Nummern nach irgendeiner Systematik fallen und entschied sich für eine Nummerbezeichnung in der Reihenfolge des Erscheinens, wobei einer gewissen systematischen Gliederung insofern Raum gewährt wurde, als den einzelnen Gebieten geschlossene Nummernreihen vorbehalten wurden. Die systematische Gliederung wurde in das Normblattverzeichnis verlegt, das allmählich halbjährlich neu herausgegeben wurde. Dieser Weg hat sich als der richtige erwiesen, zweckmäßig besonders auch deswegen, weil der Konstrukteur die Blätter anders ordnet als der Betriebsmann und der Verkäufer. Die weitgehende Bewegungsfreiheit, die heute das System der losen Blätter mit ihren laufenden Nummern ergibt, entspricht den vielseitigen Bedürfnissen.

Die äußere Ausgestaltung der Normblätter hat manche Wandlung durchgemacht, insbesondere war es nicht leicht, eine Form zu finden, in der die sachliche Verantwortung der Fachnormenausschüsse zum Ausdruck kommt. Maßgebend war bei allen vorgeschlagenen und angenommenen Lösungen stets, daß der Charakter als deutsche Norm durch das Zeichen DIN unter allen Umständen gewahrt bleiben muß. Jede Norm oder Lieferbedingung, die Anspruch auf nationale Anerkennung erheben will, trägt daher stets das DIN-Zeichen, sei es allein mit nachfolgender Nummer oder in Verbindung mit dem Hoheitszeichen des verantwortlichen Trägers. Eine Norm des Verbandes deutscher Elektrotechniker trägt z. B. das Kennzeichen DIN-VDE . . . Im großen Ganzen kann die äußere Ausgestaltung der Normblätter als abgeschlossen angesehen werden, jedenfalls soweit, daß es heute möglich ist, sie in ihren Grundzügen für jeden Zweck beizubehalten. Eine solche Einheitlichkeit, die sich natürlich auch auf die übrige Ausstattung, den Tabellendruck, die

Abbildungen, den Wortlaut usw. erstreckt, erfordert ein großes Maß dauernder Überlegung in unscheinbaren Kleinigkeiten; sie kann aber neben der Gediegenheit und Zuverlässigkeit im einzelnen Normenblatt für sich den Anspruch erheben, richtunggebend auch auf die deutsche technische Sprache eingewirkt zu haben. Die Normenprüfstelle hat hier eine Arbeit geleistet, deren Bedeutung weit über das engere Normungsgebiet hinausreicht.

Voraussetzung für die Einheitlichkeit war, daß sich der Deutsche Normenausschuß maßgebenden Einfluß auf die mechanische Vervielfältigung und den Vertrieb der Normenblätter sicherte. Nach vielen mühseligen Versuchen entschloß man sich dazu, die Triasdruck G. m. b. H. auf den Druck der Normenblätter einzustellen und für den Vertrieb eine eigene Vertriebsstelle in der Beuthverlag G. m. b. H. zu schaffen. Es wäre ein gefährlicher Versuch gewesen, die Normenblätter durch den Buchhandel vertreiben zu lassen, weil hier irgendeine Sicherung gegen die Ausgabe veralteter Normblätter beim besten Willen nicht geschaffen werden konnte, abgesehen davon, daß der Deutsche Normenausschuß den allergrößten Wert darauf legen mußte, mit den Bezieher seiner Normblätter in engstem Zusammenhang zu bleiben. Gleichzeitig wurde durch diese Schaltung der wirtschaftlichen Seite der deutschen Normung diesem eine Einnahmequelle eröffnet, die für den Fortbestand des Deutschen Normenausschusses von wesentlicher Bedeutung ist. In der ersten Zeit konnte sich der Normenausschuß im wesentlichen auf die Zuschüsse stützen, die ihm abgesehen vom VDI jährlich seitens der führenden Firmen des deutschen Maschinenbaues gewährt wurden. Eine dauernde starke Belastung der deutschen Maschinenindustrie durch geldliche Leistungen für den Normenausschuß war aber besonders in den Zeiten niedergehender Konjunktur weder zu erwarten, noch insofern gerechtfertigt, als diese Firmen ohnedies außer den Barleistungen noch gewaltige Kosten durch Arbeiten in ihrem Betriebe und Entsendung von Ingenieuren zu fachlichen Beratungen übernahmen, obwohl der hieraus erwachsende Nutzen in der Hauptsache nicht ihnen, die schon weitgehend auf die Normung eingestellt waren, sondern gerade der mittleren und kleineren Industrie und darüber hinaus der Gesamtheit zugute kam. Es kann den Großfirmen der deutschen mechanischen Industrie nicht genug gedankt werden dafür, daß sie in so großzügiger Weise die deutsche Normung ideell und materiell gefördert haben. Gleichzeitig aber muß festgestellt werden, daß eine große Anzahl von deutschen Firmen gern die Ergebnisse der mühevollen Pionierarbeit der Großindustrie entgegennahmen, ohne auch nur die moralische Verpflichtung zu empfinden, auch ihrerseits wenigstens eine jährliche Anerkennungsgebühr zu entrichten. Vielleicht überprüfen diese Firmen ihr Gewissen und zollen dem Deutschen Normenausschuß noch nachträglich den Tribut, den sie ihm bis dahin vorzuenthalten haben.

Dank und Anerkennung gebührt aber auch den fast zahllosen Mitarbeitern aus Industrie und Gewerbe, Handel und Banken, Behörden und Wissenschaft, die nicht ohne eigenen Nutzen für das Gemeinwohl an diesem Werke schufen. Sie gaben das Beste ihrer Erfahrung und Einsicht und blieben sich doch der Unzulänglichkeit jedes Menschenwerkes bewußt. Ihre Arbeit beginnt und endet nicht am Beratungstisch. Umfangreiche Ermittlungen im eigenen und fremden Betriebe müssen oft der Zustimmung oder dem Einspruch vorangehen; aus Versuchen und Vergleichen muß entscheidender Anhalt herausgeholt werden und bisweilen gilt es, die zum Vollzug angesetzte Feder anzuhalten, weil neu auftauchende Gesichtspunkte zu abermaliger Prüfung zwingen.

Klangvolle Namen aus Lehre und Forschung zieren unsere Reihen, als Sachverständige oder auf dem wichtigsten Posten eines Obmannes. Nicht immer bringt dieses verantwortungsvolle Amt ihrem Inhaber nur Freude und Genugtuung, häufiger Mühe und schweren Verdruß. Die Akten so manchen Ausschusses übersteigen den Umfang der Registratur eines mittleren Betriebes, leicht vorstellbar, wenn man sich vor Augen hält, daß eine für den Laien unscheinbare Angelegenheit wie die Gewindenormung, die fast phänomenale Arbeitskraft von Professor Schlesinger nahezu zwei Jahrzehnte in nicht geringem Maße in Anspruch nahm. Das mag die Bedeutung dartun, die dem Hinweis „Obmann“ hinter einem Namen der Ehrenliste deutscher Normung zukommt.

Nach der Läuterung durch öffentliche Kritik und wiederholte Ausschußarbeit tritt an die Norm die schwerste Prüfung heran, nämlich die Einführung in den lebenden Betrieb. Von Trägheit und liebgeordneter Gewohnheit unliebsam empfunden, begegnet sie Mißtrauen, mindestens Zurückhaltung, noch häufiger Ungeschicklichkeit und Hilflosigkeit. Erst wenn maßgebender Einfluß sie stützt oder fortschrittlicher Betriebsgeist ihr Erscheinen wohlwollend aufnimmt, kann sie auf ernste Schwierigkeiten Antwort und Rede stehen. Fast immer aber muß reichhaltige Kleinarbeit ihr den Weg bereiten.

Leider fehlt in vielen deutschen Betrieben der Leitung noch immer die Einsicht, daß die Einführung der Normen ihre eigene Aufgabe ist, daß es nicht genügt, Bezieher der Normblätter zu sein und diese beim Eintreffen in der Fabrik ihrem eigenen Schicksal zu überlassen. Wenn nicht der leitende Mann den Normen seinen Willen aufdrückt, dann steht im ganzen schlecht um seinen Betrieb, eine Diagnose, die selten trügt. Die deutsche Technik hat ihre Pflicht getan, als sie die deutschen Normen schuf; deutsche Wirtschaft, tu jetzt die Deine.

Fließarbeit in der feinmechanischen Industrie.

Für die Fließarbeit kommen in erster Linie Erzeugnisse in Frage, die ständig in großen Mengen benötigt werden. Die Fließarbeit kann aber nur dann erfolgreich durchgeführt werden, wenn das beste Material verwendet wird und die Arbeitsverfahren auf größte Genauigkeit der Einzelteile eingestellt sind. Die störungsfreie Passung der Teile verlangt

Die Qualitätssteigerung war daher neben Ersparnissen bei der Produktion der Hauptgrund dafür, daß die AEG ihre Zählerfabrik als eine ihrer ersten Fabriken für die fließende Fertigung eingerichtet hat. Die Zählerfabrik der AEG ist zurzeit die größte deutsche Fabrik der Feinmechanik, in der Präzisionsapparate vom Rohmaterial anfangend bis zum

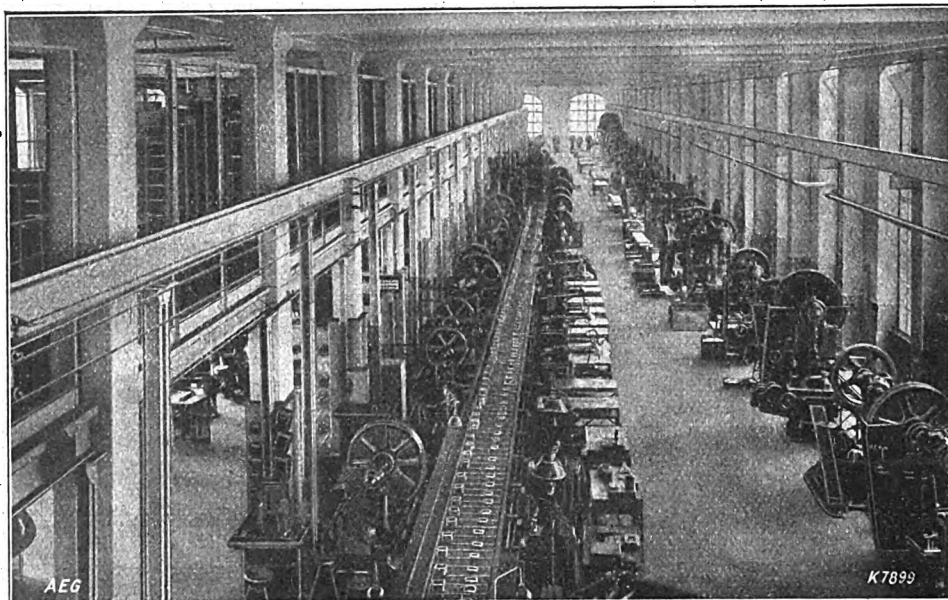


Bild 1:
Stanzerei für Grundplatten
und Kappen

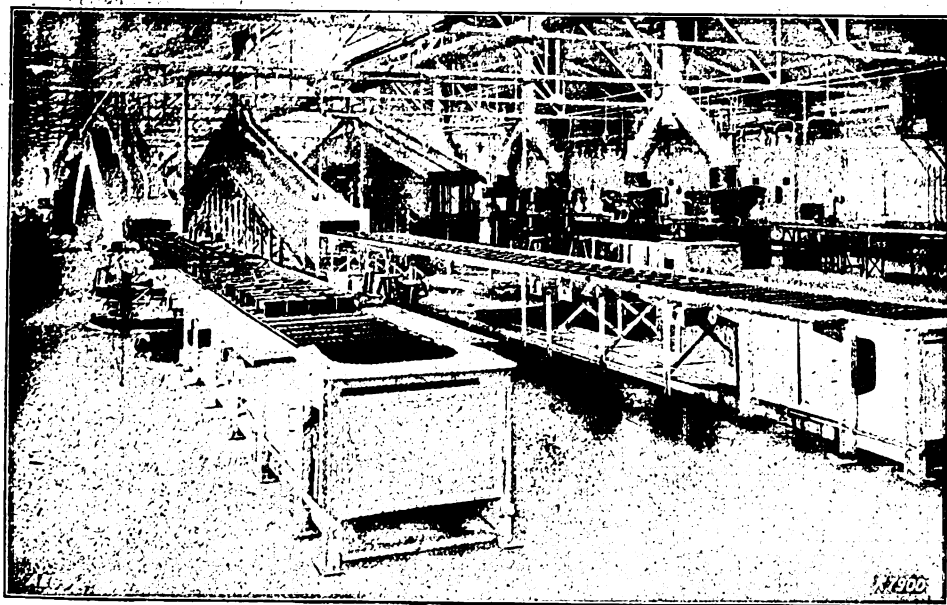


Bild 2:
Wandertrockenöfen in der
Lackiererei

deren absolute Gleichmäßigkeit, die nur bei erstklassigem Werkstoff von gleichbleibender Güte und bei sorgfältigster Bearbeitung zu erzielen ist.

Es ergibt sich demnach, daß alle in richtig verstandener Fließarbeit hergestellten Produkte als Qualitätsware von höchster Wertigkeit zu gelten haben.

Versand des Erzeugnisses in Fließarbeit hergestellt werden.

Ein Gang durch diese Zählerfabrik zeigt, daß die Bewunderung, die selbst amerikanische Fachleute über die Zweckmäßigkeit und Vollkommenheit der Anlagen ausgesprochen haben, in vollem Maße berechtigt ist und daß die Fabrik als Muster für modernste Fertigung gelten darf.

Zu ebener Erde befinden sich die Stanzen und Pressen, denen das vom Fabrikhof kommende und dann in Streifen geschnittene Rohmaterial, Eisen-, Aluminium- und Messingblech zugeführt wird. Die erste Wandertisch-Anlage dient dazu, die Grundplatten und Kappen der Zähler von Maschine zu Maschine zu fördern. In einer parallelen Nebenstraße werden die kleineren Teile, Aufhängeösen und dergl. hergestellt; sie werden dann in die Hauptstraßen aufgenommen und durch die am Wandertisch aufgestellten

Erdgeschoß. Die Fließarbeit erfolgt ebenfalls auf dem Wandertisch.

Alle diese im Erdgeschoß gefertigten Teile werden in Aufzügen nach dem IV. Stock zur Lackierung gebracht. Dort werden sie zunächst entfettet und entstaubt. Die Grundplatten werden mit einer Ketten-Förderanlage durch ein Tauchlackbecken hindurchgeführt und wandern weiter durch die Trockenöfen. Die Kappen, die in gleicher Weise die Trockenöfen durchlaufen, werden vorher mit Feinst-



Bild 3:
Kugel- und Steinschleiferei



Bild 4:
Montage der Zähler

elektrischen Punkt-Schweißmaschinen mit den Grundplatten und Kappen verschweißt.

Ein anderer Teil des Erdgeschosses enthält die Kernstanzerie. In den Elektrizitätszählern werden Eisenkerne verwendet, die aus vielen einzelnen dünnen Eisenblechen bestehen. Da in jedem Zähler mehrere Eisenkerne von verschiedener Form enthalten sind, nimmt die Fabrikation dieser Teile einen großen Raum ein. Mehrere Wandertische führen die Einzelbleche, die von den Stanzen kommen, der Handarbeit zu; die Bleche werden abgezählt und jeweils eine bestimmte Anzahl zu einem Kern zusammengeordnet. Die hier entfallenden großen Mengen sperrigen Abfallmaterials werden mittels einer Paketierpresse in wenige kompakte Würfel geballt, deren Abfuhr keine Schwierigkeiten mehr bietet.

Noch eine andere Serie Stanzen, Pressen und Schweißmaschinen zur Herstellung der Tragerrüste befindet sich im

verschen; durch einen Hebeidruck auf die Spritzguß-Vorrichtung wird das Fensterglas mit der Kappe durch einen Rahmen aus Spritzguß verbunden. Die Kappen erhalten dann ihren Anstrich nach dem Spritzverfahren automatisch in einer Trommel, in der die in Umdrehung versetzte Kappe von allen Seiten bespritzt wird. Zum Teil wird die Spritzlackierung auch von Hand vorgenommen.

Das Zählwerk ist ein feinmechanisches Produkt, dessen Herstellung besondere Sorgfalt erfordert. Die Zählwerksböcke werden durch ein Präzisionsgußverfahren hergestellt, bei dem die feinen Löcher für die Achsenlagerungen gleich mitgegossen werden. Diese Lager sind günstiger als nachträglich gebohrte Löcher, da Bohrungen die Lage und Richtung nicht durchweg so genau treffen können. Die Zahlentrommeln, Achsen, Zahnräder, Fensterschildchen usw. werden am Wandertisch mit Hilfe von zweckmäßigen Paßvorrichtungen zusammenmontiert.

Von größter Wichtigkeit sind für den Zähler die Lager, insbesondere das Unterlager, auf dem das umlaufende System, d. h. der Zähleranker, sich bewegt. An dieser Stelle treten Flächendrücke auf, wie sie im Maschinenbau sonst nicht erreicht werden. Dabei macht der Anker im Laufe weniger Jahre Millionen von Umdrehungen. Eine geringe Zunahme der Reibung verursacht bereits Fehlanzeigen. Das Unterlager der AEG-Zähler besteht daher aus einem Saphirstein, auf dem eine feingeschliffene Kugel von 0,8 mm Durchmesser in Öl läuft. Auf dieser Kugel ruht der ausgehöhlte Lagerzapfen des Ankers, der leicht magnetisiert ist, um ein Abfallen der Kugel beim Herausnehmen des Ankers zu verhüten. Die Steinschlößerei und die Herstellung der feinen Kugeln aus Abschnitten eines Stahldrahtes ist in einem heilen Raum vereinigt, in dem die weitgehende Arbeitsteilung und die mehrfache Kontrolle der Teile in den verschiedenen Fertigungsstufen auffällt.

In der Spulenvickerei werden täglich tausende von Zählerpulven hergestellt. Besonders interessant sind die Spannungsspulen, die mehrere tausend Windungen feinsten Drahtes erhalten. Eine Maschine mit 3000 U/min wickelt solche Spulen in wenigen Minuten, dabei wird jede Lage gegen die benachbarte durch eine automatisch eingelegte Papierzwischenlage isoliert.

Arbeit verfügt, geht die Eichung rasch und sehr genau vonstatten.

Von der Eichstation kommen die Zähler zum Lager, von dort zur Verpackung, die auch auf Wandertischen vorgenommen wird. In der Expedition gehen die Kisten über eine Rollbahn im Erdgeschoß zur Waage und können von da bahnfertig vom Kran verladen werden.

Als für die Fließarbeit typische Erscheinungen sind neben den Wandertischen, die selbst AEG-Fabrikat sind, zu erwähnen die verschiedenen Arten der Fördermittel, Aufzüge, Kettenförderung sowie Kastenhebekarren und Stellagekarren, die von AEG-Elektrokarren gezogen werden. Rutschbahnen können mit Rücksicht auf die Empfindlichkeit der Apparate in der Fabrikation selbst nur für kleine Einzelteile und für kurze Wege angewendet werden, dagegen werden die Kisten, in denen die Zähler verpackt sind, auf einer Rollbahn befördert. Die Fließarbeit ist vor allem abhängig von der Lösung des Förderproblems; die zielbewußt individuelle Anwendung der verschiedenen Fördermittel ist in jeder Werkstatt zu erkennen.

Früher hatte man eine Bohnerei, Fräseerei, Spritzerei, Stanzerei, Dreherei, Biecherei usw., durch die die ganze Masse verschiedener Erzeugnisse hindurchgeleitet wurde.



Bild 5:
Packerei

Triebkerne, Spulen und Traggerüste kommen an dem Wandertisch für die Triebsystem-Montage zusammen, die die erste Stufe der eigentlichen Aufbauarbeit darstellt. Jede Arbeitsstelle am Wandertisch fügt ein neues Stück hinzu, ein für den Einbau in den Zähler fertiges Aggregat verläßt den Saal.

Die Fabrikation der Bremsmagnete stellt ebenfalls hohe Anforderungen an die Betriebsanrichtungen. Besonders bemerkenswert ist die Wandergalvanik, in der täglich tausende von Stahlmagneten durch mehrere Reinigungs- und Galvanisationsbäder geführt werden. Während früher zur Bewältigung dieser Aufgaben etwa 50 Hilfskräfte nötig waren, die mit den giftigen Flüssigkeiten bei ungesunden Dämpfen hantieren mußten, genügen heute einige wenige Arbeiterinnen, die in einem gut gelüfteten Raum einfache Zubringer- und ungefähre Reinigungsarbeit verrichten.

Die vormontierten Teile und alle Einzelteile finden sich im II. Stock in der Hauptmontage zusammen, in der getrennte Wandertische für alle Stromarten laufen. In das auf der Grundplatte befestigte Traggerüst wird das Triebsystem eingesetzt, der Anker eingeführt, der Magnet befestigt und dann das Zählwerk aufgesetzt. Die Kappe wird provisorisch aufgepaßt. In hohen Stellage-Karren werden die Zähler zu den Eichräumen gefahren.

An den Eichstationen werden die Zähler einzeln geöffnet und geeicht. Hier ist das Fließsystem so durchgeführt, daß nicht das Arbeitsstück wandert, sondern die Eicherrinnen gehen von Tafel zu Tafel und nehmen jeweils nur eine bestimmte Einstellung vor. Da die Einstellungen voneinander unabhängig sind, ist dieses Eichverfahren sehr vorteilhaft; durch die Übung, über die die Eicherrinnen in ihrer

Stauungen waren daher nicht zu vermeiden. In der Fließarbeit ist eine Teilung der Werksabteilungen vorgenommen worden. In die Arbeitsgänge sind AEG-Schweißmaschinen, Härteöfen, Bohrmaschinen, Lötkolben, Poliermaschinen, ja sogar elektrisch betriebene Schraubenzieher eingeschaltet, deren Anschaffung sich durch die dauernde Ausnutzung als Gewinn an Arbeitszeit rentiert.

Stockungen der Zufuhr müssen unter allen Umständen vermieden werden. Aus diesem Grunde werden nicht nur am Wandertisch selbst fortlaufend Stichproben entnommen, sondern es ist auch als Schlußoperation jedes Arbeitsganges eine genaue Kontrolle vorgesehen. Eine weitere Sicherheit besteht darin, daß für die wichtigsten Arbeitsgänge Reserve-Wandertische vorhanden sind. Die Materialvorgabe, die jeweils nur für die an einem Tage zu leistende Arbeit erfolgt, wird zentral dirigiert und dauernd überwacht.

Die Uebereinstimmung des Tempos von Arbeit und Förderung ist das Hauptproblem der Fließarbeit. Eine Beobachtung des Arbeitsvorganges lehrt, daß das Tempo keineswegs mit dem Wort „Hetze“ bezeichnet werden kann; man erhält im Gegenteil den Eindruck einer ruhig, fast gemächlich fortschreitenden Arbeit. Die Muskelarbeit ist auf das geringste Maß zurückgeführt, damit Ermüdungs-Erscheinungen vermieden werden. Das günstigste Arbeitstempo stellt sich von selbst ein, wenn die richtigen Kräfte am richtigen Platze eingesetzt sind. Der eigentliche Gewinn der Fließarbeit liegt darin, daß die Pausen, die bei der Einzelfertigung unvermeidlich sind, eingespart werden, indem die Arbeitskräfte von jeglicher Materialbeschaffung und Transportarbeit befreit sind, d. h. alles auf Produktivität eingestellt ist.

Die Fließarbeit verlangt von jedem einzelnen, daß er in seiner Arbeitsgemeinschaft seine Pflicht erfüllt. Sie macht nicht den Mensch zur Maschine. Ein jeder fühlt sich als mitverantwortliches Glied einer schaffenden Gemeinschaft, sieht Ziel und Erfolg. Die Schaffung günstiger Arbeitsbedingungen ist in der Fließarbeit Notwendigkeit für den Erfolg. Gute Beleuchtung, ruhige Werkstätten, Vermeidung von Störungen durch Transporte, geeignete Ruhezeiten sind Forderungen, die sich aus der Eigenart der Fließarbeit ergeben und die der Belegschaft zugute kommen.

In der Fließarbeit werden vorwiegend ungelernete bzw. angelernte Kräfte angestellt. Jedoch bedingt die Fließarbeit, wie bereits oben betont, eine außerordentlich genaue Arbeitsvorbereitung in der Werkstatt; hierzu werden besonders qualifizierte Leute benötigt, so daß damit ein Ausgleich in der Beschäftigung gelernter und ungelerner Arbeiter geschaffen wird.

Die Fließarbeit in den Werkstätten wird wertvoll ergänzt durch eine völlige Neugestaltung des gesamten kaufmännischen Apparates, bei der die neuesten Ergebnisse der betriebswirtschaftlichen Wissenschaft und der organisatorischen Praxis Anwendung gefunden haben.

Die Fließarbeit, wie sie in der Zählerfabrik der AEG eingerichtet wurde, darf nicht nur in technischer und wirtschaftlicher Beziehung mit Recht als großer Fortschritt gelten, sondern muß auch in ethischer Hinsicht als ein Erfolg gewertet werden. Die Lösung der Aufgabe der Technik, Helferin der Wirtschaft und Dienerin der Menschheit zu sein, ist in diesem Werke ein gutes Stück dem Ziele näher gebracht worden.

Referate.

P. Amy, Beitrag zur Kenntnis der Glasreflexion. Revue d'Optique 6, 305—315, 1925.

Das Fresnel'sche Gesetz der Reflexion ist mehrfach geprüft und für ideale Oberflächen gültig befunden worden, während bei Vorhandensein von Oberflächenschichten eine Abweichung gefunden wird, die bei senkrechtem Einfall meist geringere Reflexion ergibt. Amy hat, anknüpfend an Versuche von Kollmorgen, gezeigt, daß die bei natürlicher Alterung eintretende Oberflächenwirkung auch bei Behandlung mit Schwefelammon erzielt werden kann, und zwar unabhängig von der Glassorte derart, daß der Reflexionsfaktor nur noch zwei Drittel des für frisch polierte Flächen geltenden Wertes aufweist.

Die Wirkung hängt dabei von der Konzentration und von der Dauer des Angriffs ab. Im allgemeinen ist nach etwa 1 Minute der Reflexionsfaktor am kleinsten, und man kann den Kleinstwert der Reflexion mindestens einige Tage beobachten, wenn man nach Behandlung mit Schwefelammon die Glasfläche mit verdünnter Salzsäure wäscht, vorher aber in bekannter Weise gründlich reinigt, um das Schwefelammon auf eine reine Oberfläche wirken zu lassen.

Zu beachten ist dabei, daß der Polarisationszustand bei Reflexion unter dem Polarisationswinkel durch die Behandlung nicht meßbar beeinflußt wird.

Versuche mit einer größeren Zahl von Flächen zeigen eine entsprechende Verminderung der Reflexionsverluste, sodaß eine Anwendung dieses Verfahrens auf optische Instrumente beträchtliche Vorteile geben würde, wenn man mit längerer Zeitdauer rechnen könnte. Über diese Frage ist jedoch noch nicht genügend Aufklärung gegeben, ebensowenig ist der physikalische Grund der Änderung behandelt, der nach Ansicht des Referenten nur in der Bildung einer besonderen Oberflächenschicht zu suchen sein kann, deren sonstige Eigenschaften noch fraglich sind. Weitere Aufklärung könnte nur die Untersuchung der Elliptizität in der Umgebung des Brewster'schen Winkels geben. —u—

Fachliteratur

Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.

Praktische Charakterkunde für das Erwerbsleben von Dr. v. Kreusch, Stuttgart, 1927, Verlag für Wirtschaft und Verkehr, Stuttgart, Pflzerstr. 7. Ganzleinen, 300 Seiten, Format 15,5.21 cm mit vielen Bildern, RM. 8.50.

Immer zu wissen, was die Ecken Mitmenschen zu jeder Zeit denken, tun und lassen werden, welcher Berufstätige wünschte sich das wohl nicht? Für ihn bedeutet es immer einen Schaden, wenn er die Einstellung zu den Menschen, mit denen er im Rahmen seines Berufs zusammenstößt, nicht richtig vornimmt und deshalb bei seinen Entschlüssen und Handlungen von falschen Voraussetzungen ausgeht.

Es ist deshalb für ihn wichtig, in der praktischen Charakterkunde, wie sie in dem vorliegenden Buch dargestellt wird, ein Mittel kennen zu lernen, das ihm diese Einstellung erleichtert. Dr. Max v. Kreusch gilt als Autorität auf diesem Gebiete. Er hat schon Zehntausenden durch seinen Rat den richtigen Weg gewiesen und durch dieses Buch eine empfindliche Lücke in der neuzeitlichen kaufmännischen Literatur ausgefüllt.

Grundlage aller Charakterkenntnis ist die Handschrifttenkunde, von der auch das Buch ausgeht. Es beschreibt dann, was man aus der Schädel- und Gesichtsbildung, aus der Hand, der allgemeinen Körperhaltung, den Bewegungen, dem Gang und der Sprache für die Beurteilung seines gegenübers herauslesen kann. Zum Schluß zeigt es, wie man die durch seine Beobachtungen im einzelnen gefundenen Ergebnisse zu einem Gesamtbild zusammensetzt. Die große Anzahl guter Bilder und die leicht verständliche Darstellung erhöhen den Wert des Buches und machen es zu einem Lehrbuch dieses wichtigen Gebietes, das in kürzester Zeit zur praktischen Nutzenanwendung führt.

Das Buch sei allen denen empfohlen, die den Gegenstand durchschauen, in die unter der Oberfläche liegenden Winkel seines Charakters hineinleuchten möchten, um darnach ihre Entschlüsse und Handlungen einzurichten. Wichtig ist das für jeden Erwerbstätigen, für den Verkäufer ebenso wie für den Personalchef, für den Organisator wie für den Unternehmer, für den Reisenden wie für den Korrespondenten.

Sch.

Für Weihnuchten

sind belehrende und anerkannt gute
Fachbücher das schönste Geschenk,
denn sie haben einen bleibenden Wert!

Wir empfehlen zu diesem Zweck:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. Harrwitz (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) M. 5.—

(Das Buch enthält zahlreiche wichtige Tabellen aller Art, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen). Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht.

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von Dr.-Ing. Th. Dokulil. 2 Bände — Band 1: Instrumenten-Bestandteile und Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten mit 63 Abbildungen. Band 2: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden Mk. 6.— gebunden Mk. 8.— Beide Bände in einem Band gebunden Mk. 15.—

(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten).

Konstruktion, Bau und Betrieb von Funken-Induktoren und deren Anwendung. Von E. Ruhmer. Ergänzer Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten mit 330 Abbildungen. Ungebunden Mk. 10.—, gebunden Mk. 12.—

(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren)

Handbuch der praktischen Optik. Von Optiker B. Halle. 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden Mk. 3.—, gebunden Mk. 4.50

(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen u. Kristallpräparaten)

Die Theorie der modernen optischen Instrumente. Ein Hilfs- und Übungsbuch für Physiker und Konstrukteure optischer Werkstätten. Von Dr. A. Gleichen. 87 Seiten mit 289 Textfiguren und 96 gelöste Aufgaben. Ungebunden 13.80, gebunden Mk. 16.80

Die Polarisationsapparate und ihre Verwendung. Von Dr. H. Schulz und Dr. A. Gleichen. 122 Seiten mit 80 Textfiguren. Ungebunden Mk. 4.40, gebunden Mk. 6.80

Hilfsbuch für den theoretischen Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- und Optikerberuf. Von R. Klemann. Siebente erweiterte Auflage. 192 Seiten mit Textabbildungen. Mk. 3.—

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische und mechanische Metallfärbung. Von G. Buchner. Sechste verbesserte Auflage. Ungebunden Mk. 16.—, gebunden Mk. 18.—

(Bestes und ausführlichstes Buch über Metallfärbung).

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten und zum Gebrauch in optischen und mechanischen Werkstätten. Von A. Gleichen und E. Klein. Dritte von H. Schulz bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abbildungen. Ungebunden Mk. 23.—, gebunden Mk. 26.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. Harrwitz, Berlin-Nikolassee
Buchhandlung

D. R. P. angemeldet.

Von

Patentanwalt Dr. L. Gottscho, Berlin.

Wird eine Erfindung zum Patent angemeldet, so dauert es in den meisten Fällen über 1 Jahr und nicht selten so gar mehrere Jahre, bis das Patent wirklich erteilt oder auch endgültig abgewiesen ist. Natürlich hat der Anmelder ein berechtigtes Interesse daran, seinen Käufern mitzuteilen, daß möglicherweise, seiner Meinung nach vielleicht ziemlich sicher, ein Patent auf den Gegenstand erteilt werden wird. Auch für andere kann diese Mitteilung wichtig sein, beispielsweise für Wettbewerber, damit sie sich gar nicht erst auf eine Nachahmung des Artikels einlassen, die sie dann nachher doch, vielleicht nach schweren Opfern, unterlassen müssen. Nun stellt aber das Patentgesetz in seinem § 40 unter Strafe „Wer Gegenstände oder deren Verpackung mit einer Bezeichnung versieht, welche geeignet ist, den Irrtum zu erregen, daß die Gegenstände durch ein Patent nach Maßgabe dieses Gesetzes geschützt seien.“ Die Mitteilung, daß das Patent nur angemeldet und noch nicht erteilt ist, muß also in einer Form geschehen, die ganz zweifellos jeden Irrtum ausschließt. Nun begegnet man mitunter der Vorstellung, die Abkürzung D. R. P. a. — „Deutsches Reichspatent angemeldet“ — sei eine zweckdienliche Form solcher Ankündigung. Das ist aber ein Irrtum. Es ist vielmehr durch reichsgerichtliche Entscheidung festgestellt, daß zwar die Abkürzung D. R. P. „Deutsches Reichspatent“ in weiten Kreisen bekannt ist, daß aber der Zusatz „a.“ daneben entweder gar nicht oder für eine unbedeutende Hinzufügung, etwa eine besondere Marke oder dgl. gehalten werde. Die Bezeichnung D. R. P. a. sei daher zweifellos geeignet, einen Irrtum in den Käufern zu erwecken. Danach hat also jeder, der diese Bezeichnung anwendet, eine Bestrafung auf Grund des Patentgesetzes oder auch des Gesetzes gegen unlauteren Wettbewerb zu gewärtigen.

Nun sind allerdings die grundlegenden Reichsgerichtsentscheidungen schon ziemlich alt. An und für sich wäre es nicht undenkbar, daß sich der Verkehr auch einmal an die Abkürzung D. R. P. a. gewöhnen und sie als Hinweis auf die Anmeldung verstehen würde. Dem müßte sich dann natürlich die Rechtsprechung anschließen. Es müßte jedoch, um eine Aenderung der Rechtsprechung herbeizuführen der Nachweis erbracht werden, daß alle in Betracht kommenden Kreise, also nicht etwa nur die unmittelbaren

Abnehmer, sondern auch die letzten Käufer, und dazu die Wettbewerber die Abkürzung richtig deuteten. Daß nun dieser Nachweis für jeden dieser verschiedenartigen Kreise gelingen würde, ist nicht wahrscheinlich und deshalb ist es schon, wenn man sich nicht einer Strafverfolgung aussetzen will, notwendig, die Bezeichnung D. R. P. A. oder D. R. P. a. zu meiden und sich möglichst deutlich auszudrücken, also etwa „D. R. P. angem.“ oder dgl. zu schreiben. Noch besser freilich wird es sein, eine Erfindung nicht erst dann anzumelden, wenn man sie auf den Markt bringen will, sondern schon wenn der erste Gedanke im Kopf des Erfinders auftaucht. Dann können Patent und technische Ausführung gleichzeitig heranreifen, und das Patent wird in zahlreichen Fällen schon erteilt sein, wenn die Ware auf den Markt gebracht wird.

Ein weiterer Irrtum ist der, man dürfe nach Bekanntmachung einer Patentanmeldung, weil durch sie der Patentschutz einstweilen eingetreten ist, den Gegenstand etwa als „patentamtlich geschützt“ oder als „nach Maßgabe des Patentgesetzes geschützt“ u. dgl. bezeichnen. Auch das ist nach höchstgerichtlichen Entscheidungen, weil ja auch bekanntgemachte Patente noch versagt werden können, irreführend und deshalb unzulässig und strafbar.

Ebenso herrscht unter den Juristen ziemlichliche Uebereinstimmung darüber, daß man einen nur durch Eintragung eines Gebrauchsmusters geschützten Artikel nicht als „patentamtlich geschützt“ bezeichnen darf; denn da Patent-Prüfung und Patenterteilung die überwiegende und dem Publikum am meisten bekannte Tätigkeit des Patentamtes ist, so wird auch hierdurch falsche Vorstellung erweckt, daß es sich um ein Patent handle. Die Bezeichnung als „patentamtlich geschützt“ beim Gebrauchsmuster ist auch aus dem Grunde irreführend, als ja die Eintragung ohne Prüfung geschieht, so daß unter Umständen erst ein Rechtsstreit Klarheit darüber bringt, ob die Eintragung überhaupt einen „Schutz“ gewährt oder nicht. Ähnliches gilt für Warenzeichen, wo indessen die Bezeichnung „gesetzlich geschützt“ zulässig ist, wenn aus der ganzen Aufmachung mit Sicherheit hervorgeht, daß sie sich nur auf das Warenzeichen selbst bezieht und daß sie nicht etwa ein Patent auf den unter dem Warenzeichen vertriebenen Gegenstand vorzutäuschen soll.

Rundschau

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik

Abt. Berlin

1. Schriftführer: Franz Gebhardt, i. Fa. Paul Gebhardt Söhne
Berlin N. 54, (Der Physikhof) Neue Schönhauserstr. 6.

10. Sitzung

am Dienstag, den 6. Dezember 1927, abends 8 Uhr, im kleinen Hörsaal des Langenbeck-Virchow-Hauses, Berlin, Luisenstraße 58/59. Demonstrationsvortrag des Herrn Oberstleutnant Pieger vom Reichswehrministerium, über:

„Nachrichtentechnik der Reichswehr“

mit Lichtbildern.

Der Vortrag gibt uns Zeugnis von dem hohen Stand der modernen Nachrichtenmittel im Heere und zeigt an Hand von interessanten Lichtbildern auch die Anwendung im Feinde.

Um zahlreiches und pünktliches Erscheinen wird gebeten.

Damen und Gäste willkommen!

Der Vorstand. Franz Gebhardt.

Bericht der 9. Sitzung am Dienstag, den 8. November 1927, abends 8 Uhr, im kleinen Hörsaal des Langenbeck-Virchow-Hauses, Berlin, Luisenstraße 58/59.

Herr Oberingenieur Georg Heber von den Siemens-Reiniger-Veifa-Werken sprach über: „Das Energiespektrum und seine Bedeutung für Technik und Medizin.“

(Der Vortrag behandelte den Begriff des Energiespektrums und die Gruppenanordnung der elektromag-

netischen Schwingungen nach ihren Wellenlängen. Er gewährte Einblick in ein Gebiet, wo unsere Sinnesempfindungen nicht immer ausreichen, um die als „Aetherschwingungen“ bezeichneten Energiestrahlungen direkt wahrzunehmen. Es wurden die technischen Einrichtungen erklärt, mit welchen die verschiedenen Schwingungsformen zur Entstehung gelangen. Ihre Anwendungen für technische und medizinische Zwecke wurden durch Beispiele erläutert. Durch einige Versuche wurde schließlich die Eigenart bestimmter Schwingungsgruppen näher gekennzeichnet.)

Dem außerordentlich interessanten Vortrag, der mit großem Beifall aufgenommen wurde, folgte eine Besichtigung und Erklärung der neuesten Röntgen-Instrumentarien der Firma.

Auch von dieser Stelle sei dem Herrn Vortragenden, sowie den Siemens-Reiniger-Veifa-Werken der beste Dank ausgesprochen.
i. A.: Franz Gebhardt.

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh.

Fachschule für Feinmechanik



einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik

Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Neueintritt:

Gentner, Adolf, Zeichner, Lauffen bei Rottweil,
Hauptstr. 13 (1923—26).

Adressenänderungen:

Baer, Eduard, Uhrmacher, bisher Stuttgart, Ludwigstraße 37 III, jetzt Cannstatt, Tabenheimestr. 67 (1920—23).

Haibbe, Erwin, Werkmeister, bisher Köln a. Rh., Stammstr. 113, jetzt: Amsterdam, Deutsche Luft-Hansa, Flughafen Schiphol (1925—26).

Jäckle, Ernst, Werkmeister, bisher Schwemingen, Neckarstr. 67, jetzt: Stuttgart, Hackstr. 3 II (1925 bis 26).

Scheufele, Erwin, Feinmechaniker, bisher: Fichtenberg O. A. Gaidorf, Bhf. (1921—24), jetzt: Stuttgart, Goethestr. 12 I.

Textor, Fritz, Feinmechaniker, bisher bei Kuttroff, New-York, 115 Broadway (1916—19), jetzt: c/o A. Legault, 129 Clermont Ave. Brooklyn, U. S. A.

Stellenvermittlung:

Es werden einige tüchtige Mechaniker für eine Werkzeugmacherei nach Gashütte gesucht. Bewerbungen erbitten wir sofort an die Geschäftsstelle der VEFS.

Gesucht wird nach außerhalb Württembergs ein jüngerer, praktisch brauchbarer Mann, welcher in der Feinmechanik gute Allgemeinkenntnisse besitzt und unbedingt zuverlässig ist. Derselbe soll im Außendienst und zwar mit Beaufsichtigung automatischer Textilmaschinen beauftragt werden. Schriftliche Bewerbungen, möglichst mit Lichtbild und Zeugnissen an die Geschäftsstelle der VEFS.

Mitgliedernachrichten:

Kartengrüße sind eingetroffen von Roth, Hugo aus Forchheim (Oberfranken) und Widenmeyer, Hermann aus Halle (Saale). Besten Dank.

Beitrag:

Der Beitrag von Mk. 3.50 für das erste Halbjahr ist verfallen.

Wir bitten um umgehende Einsendung, da nicht eingegangene Beiträge anfangs Dezember per Nachnahme zuzüglich Spesen eingezogen werden.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am Donnerstag, den 3. November, hielt unser Mitglied Paul Knausenberger einen sehr interessanten Vortrag über „Elektrowerkzeuge“ unter besonderer Berücksichtigung der Erzeugnisse der Firma C. & E. Fein, Stuttgart. Er führte etwa folgendes aus:

Die Firma C. & E. Fein, elektrische Fabrik, Stuttgart, im Jahre 1867 gegründet, befaßte sie sich ursprünglich mit der Herstellung von physikalischen und hauptsächlich elektrischen Apparaten. Schon vom Jahre 1895 ab traten unter den Fabrikaten die Elektrowerkzeuge in erster Linie die elektrischen Handbohrmaschinen als Spezialität hervor.

Bei den in geschlossener Bildfolge gezeigten Werkzeugmaschinen sowie deren Anwendungsgebieten konnten folgende Hauptgruppen unterschieden werden:

1. Hand- und Hochleistungsbohrmaschinen,
2. Schleifmotore.
3. Gebläse.
4. Schlagwerkzeug (Feinhammer).
5. Neuheiten.

Die erste Handbohrmaschine, sozusagen die Urahne der heutigen Bohrmaschine, wurde bereits im Jahre 1895 gebaut. Ein kleiner Elektromotor, mit 2 Handgriffen, einem unmittelbar auf der Motorwelle sitzenden Bohrfutter und Brustplatte versehen und aufmontiertem Drehschalter war der Vorläufer aller Typen. In übersichtlicher Weise konnte der Entwicklungsgang von der Urahne bis zur jüngsten Tochter verfolgt werden. Die schlanke Linie ist auch hier heute Trumpf und kann diese nur durch Verwendung von Leichtmetall und Auswahl besten Materials für die Zahnräder erreicht werden. Im allgemeinen werden mit Rücksicht auf leichte Montage offene Kugeilager als Lager gewählt und kommen bei den kleinsten Handbohrmaschinen bis zu einem Bohr-Ø von 10 mm Motor-Dreh-Zahlen von ca. 14 000 pro Minute zur Anwendung. Nur so ist es möglich, das Gewicht einer solchen Maschine auf 3,2 kg herabzudrücken. Im allgemeinen kommt man bei den Bohrmaschinen mit einem einfachen Vorgelege aus. Wo große Drehmomente verlangt werden, z. B. bei Ausführung von Gewindeschneid- und Aufwäzarbeiten ist ein doppeltes Vorgelege von Nöten. Die Bohrmaschine mit 3 einstellbaren Geschwindigkeiten am Bohrkopf ist ein beliebtes Werkzeug für den Handwerker, da derselbe bei Verwendung von Bohrern verschiedener Ø jeweils das günstigste Schnitt-

geschwindigkeit einstellen kann. Ist am Arbeitsstück die Anbringung von Gegenhalten unmöglich wie oft z. B. in Kesselschmieden und auf Schiffswerften so tritt die Elektromagnet-Bohrmaschine in Tätigkeit. Mit Hilfe von 2 kräftigen Haltemagneten wird der beim Bohren notwendige Gegendruck ausgeübt. Besondere Bohrgeräte ermöglichen die Handbohrmaschine auch als Tischbohrmaschine zu verwenden. In welchem Umfang die Maschine auch in der Holzbearbeitungsbranche Eingang gefunden hat, zeigten eine Reihe Bilder aus der Praxis.

Bei den Schleifmaschinen sind solche mit biegsamer Weile, mit auf der Motorwelle aufgesetzter Schleifscheibe und solchen mit vom Motor getrennten Schleifspindeln zu unterscheiden. Schon im Jahre 1896 wurden Werkzeuge mit Verwendung der biegsamen Weile gefertigt. Bei Handschleifmaschinen, das heißt bei solchen wo das Arbeitsstück von Hand zugeführt wird, darf nach den gewerbepolizeilichen Vorschriften die Umfangsgeschwindigkeit der Schleifscheibe auch bei Leerlauf nicht über 25 m pro Sek. betragen. Bei Supportschleifmaschinen, also Zubrührung des Arbeitsstückes mechanisch, sind dagegen 35 m zulässig. Saubere Schläff wird nur erzielt, wenn bei Verarbeitung von einem harten Arbeitsstück eine weich gebundene Schleifscheibe und umgekehrt bei einem weichen Arbeitsstück eine hart gebundene Schleifscheibe verwendet wird.

Wie ein Schleudergebläse aufgebaut ist und welche Leistungskurven es besitzt zeigten weitere Bilder. Bei Messung der Windpressung wird mit mm Wassersäule gerechnet und ist dabei zu bedenken, daß 10 000 mm WS. = 1 Atmosphäre, sind. Die Schleudergebläse mit Verwendung nur eines Flügels erzeugen eine Pressung max. ca. 600 mm WS. also = 0,06 at. Die Angabe der Luftmenge erfolgt in cbm/Min. Im allgemeinen unterscheidet man, auf die Windpressung bezogen, 3 Gruppen. 1. Niederdruckgebläse, die in der Hauptsache als Exhaustoren und Gebläse für Unterverwindung Verwendung finden. 2. Mitteldruckgebläse, sind dies die sogenannten Schmiedegebläse und 3. Hochdruckgebläse zum Betrieb von Oelfeuerungen, Härteöfen usw.

In den nun folgenden Bildern wurde das Prinzip und der Aufbau des Feinhammers erklärt. Die von einer Luftpumpe erzeugten Luftschwingungen werden durch einen Gummischlauch auf den Schlagkolben der Pistole übertragen, die dieselben als Schlagenergie auf das Werkzeug Niddopp oder Meißel abgibt. Damit die notwendige Saugspannung eintritt besitzt die Pistole federnde Zungen, die beim Auftreffen des Schlagkolbens auf den Werkzeugschaft die überflüssige Luft entweichen lassen. Wie groß und mannigfaltig das Verwendungsgebiet dieses Hammers ist und welchen guten Anklang dieses Werkzeug allenthalben gefunden hat, davon geben eine Reihe interessanter Bilder Kunde.

Bilder von der Elektrosgäse und deren Anwendungsgebiet zeigten das neueste Feinfabrikat.

Wir danken dem Redner auch an dieser Stelle für die Bereitwilligkeit, uns aus seinem Arbeitsgebiet etwas mitzuteilen. Es war besonders dankbar zu begrüßen, daß wir viele Hinweise auf besondere Gesichtspunkte, welche für die konstruktive Durchbildung maßgebend waren, erhielten. Bedauerlich ist nur das geringe Interesse der jüngeren Mitglieder, welchen gerade derartige Vorträge am meisten bieten können.

Am Donnerstag, den 1. Dezember, werden wir einen Lichtbildervortrag über ein allgemein naturwissenschaftliches Thema bringen.

Wir bitten um Vormerkung und rege Teilnahme.

Ortsgruppe Schwenningen.

Am 30. November findet abends 8 Uhr im Physikalischen der Fachschule ein Vortrag über „Wirtschaftliche Betriebsführung“ von Herrn Dipl.-Ing. Wüth statt. Der Vortrag behandelt in leicht verständlicher Weise, an Hand von Lichtbildern und Beispielen, die Verlustquellen bei Antrieben von Transmissionen und Maschinen, sowie die Beseitigung derselben; ferner die Betriebskalkulation.

Um zahlreiches Erscheinen wird gebeten. Von persönlichen Einladungen wird diesmal abgesehen, Gäste sind herzlich willkommen.

Der nächste Damenstammtisch findet am 7. Dezember (Mittwoch) von abends 8 Uhr an im Café Wetzel statt.

Gang durch die umgebaute Höhere Württembergische Fachschule für Feinmechanik einschließlich Uhrmacherei und Elektromechanik.

Am Sonntag, den 13. d. M., morgens 10 Uhr, traf sich eine stattliche Anzahl ehemaliger Schüler in der Fachschule,

um die fertigen Umbauarbeiten an derselben zu besichtigen. Herr Direktor Schlee hatte in freundlicher Weise die Führung übernommen. Nach einleitenden Worten und einem Rückblick über die ganze Bauzeit mit ihren Unannehmlichkeiten und Scherereien ging es zur Besichtigung der Räume und wir konnten nur feststellen, daß die Schule den neuzeitlichen Anforderungen Rechnung trägt. Im Untergeschoß sind folgende Werkstätten untergebracht: Galvanisiererraum, Schmiede, Beizerei, Maschinenraum für schwere Maschinen und noch verschiedene Nebenräume.

Im Erdgeschoß befindet sich jetzt eine große helle Werkstätte für 69 Plätze mit Material- und Werkzeugausgabe und Justiererraum sowie ein Raum für die fertigen Arbeiten eines jeden Schülers aufzubewahren. Ferner befindet sich hier die Uhrmacherwerkstätte mit 16 Plätzen — einschließlich 3 für Taschenuhrmacher. Weiter befindet sich im Erdgeschoß das Lehrerzimmer und das Arbeitszimmer von Herrn Prof. Gittinger.

Im 1. Stock sind folgende Räume untergebracht: Das Amtszimmer und das Geschäftszimmer, der Untersuchungsraum für praktische Physik, das Physikzimmer, ein Lehrzimmer, der Zeichensaal, der trotz seiner schönen Ausschmückung immer einen gedrückten Eindruck machen wird; und weiter noch die Modellkammer.

Ferner wurde von der Schulleitung auch dafür Sorge getragen, daß den auswärtigen Schülern, welche mit der Bahn kommen, ein würdiger Aufenthaltsraum zur Verfügung steht, welcher eine kleine Bibliothek und einen Gasherd zum Wärmen von mitgebrachten Speisen usw. in sich birgt.

Als ganz neu darf wohl auch der Raum zur Untersuchung für Uhren angeführt werden, welcher auch den Zeitzeichenempfangsapparat enthält.

In den Werkstätten sind die Maschinen und Drehbänke durchweg mit Motorantrieb versehen, wodurch den Schülern eine große Erleichterung zu gute kommt.

Alles in allem kann gesagt werden, daß durch den Umbau eine zweckmäßige Einteilung der Werkstätten, wie auch der Unterrichtsräume erreicht worden ist. Am Schlusse dankte Herr Fabrikant Schmid im Namen sämtlicher Teilnehmer Herrn Direktor Schlee für seine Bemühungen und gab seiner Freude darüber Ausdruck, daß alles eine solche gute Lösung gefunden habe. Kn.

Verein Berliner Mechaniker.

Die Mitglieder Nr. 5, 9, 10, 20, 22, 23, 24, 32, 34, 35, 38 werden an ihre Beitragszahlung erinnert und ersucht, die restierenden Beiträge umgehend an den Schatzmeister: Fritz Harwitz, Berlin-Nikolassee, Normannerstr. 2, einzusenden.

Junger Feinmechaniker

guter Zeichner, nat.,
einig. Sem. Technikum
sucht Stellung.
Beste Zeugnisse.

Heise, Hamburg
Lübeckerstr. 105

Autom. Numerier- Prägewerke



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von
Patenten
fertigt preiswert und
präzise an

Max
Ammerhuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

Wer fertigt Schreibvorrichtungen

an, die bei hoher Papiergeschwindigkeit (10 mm/S) großen Schreibbreiten und möglichst geringer eigener Reibung durch ein mechanisches, chemisches oder am besten elektr. Verfahren sofort sichtbare, bleibende oder wieder verlöschende Kurven aufzeichnen. Offert u. l. Z. 12668 beförd. Rudolf Mosse, Berlin SW. 19

FEINMECHANISCHE WERKSTÄTTE

mit-erstklassiger Einrichtung und geschulten Arbeitskräften sucht zur besseren Ausnützung der maschinellen Anlagen noch feinmechanische Arbeiten zu übernehmen. Angebote unter Nr. 531 an den Verlag dieser Zeitschrift in Erfurt.

Präzisionsdrehbank

Lorch, Schmidt 120 M M Sp H. 1000 M/M Wlg. 16 M/M Spindelbohrg., Index und Teilg. am Spindelstock, Kreuzsupp. Auflage, Zangen, Dreiback-Futter und Vorzeilege, fast noch fabrikn., verkauft billig W. Bott, Feinmechaniker, Glattal, Post Dornstetten. (Württbg.)

Präzisions-Feinmechaniker

35 Jahre alt, l. d. mit vielseitiger Praxis und auch selbständig arbeiten kann, sucht Dauerstellung sofort oder später. Offerten unter 532 an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift in Erfurt.

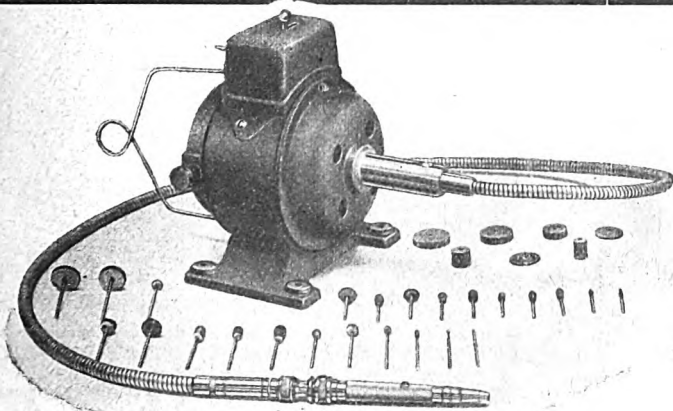
Feinmechaniker-Meister

oder älterer Gehilfe mit Meisterberechtigung, mögl. unverheiratet, für 1. Januar 1928 gesucht. Bewerbungen mit ausführlichem Lebenslauf und Zeugnisabschriften erbeten. Erfolgreiche Besucher einer Feinmechanikerschule bevorzugt.

Meteorologisches Observatorium

Krietern bei Breslau.

Kleine Anzeigen
haben in dieser Zeitschrift
guten Erfolg!



Überlegen Sie bitte

wie oft Ihnen diese Maschine fehlt und wieviel Zeit und Geld damit erspart werden könnte. Sie eignet sich besonders für feine Bohr-, Schleif-, Polier- und Fräsarbeiten und ist an jedem Ort stehend oder hängend verwendbar. Wir liefern komplette Anlagen in jeder Größe, fordern Sie bitte unter Angabe des Verwendungszweckes unsere günstigen Offerten an.

Adam Schneider A.-G. K 1, Berlin N 39

Metallguß

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente

Auslandspat.

Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend

Neu!

Neu!

Füllhalter Montblanc-Normo

mit Spezial-Rohrfedern

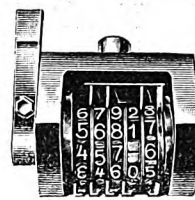
wertvolle Ergänzung der Schablonen

Rechenchieber „Leichtbau“

Paustinktur „Klementine“

Prospekte kostenfrei.

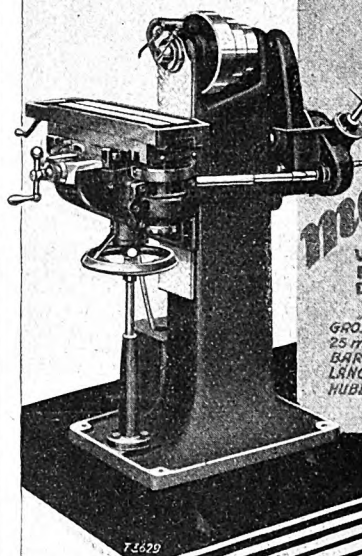
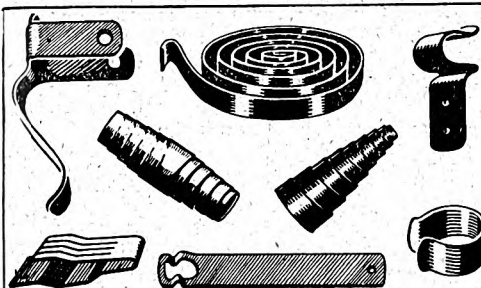
Filler & Fiebig, Berlin S. 42


**Stahlstempel
Stanzen
Präzisions-
Gravierungen
in Stahl, Messing usw.
Prägewerkzeuge
Zähl- und
Ziffernwerke**
**F. Hirtszulz, Berlin-Lichtenberg, Eitelstr. 16**

Gegr. 1874

Gravieranstalt

Mech. Werkstatt

Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.**Otto Roth** Blankschraubenfabr. **Feuerbach-Stuttg.**
Max Ammershuber - Jena
Messing- u. Stahlhdg. Fernsprecher 2701.
Bleche, Stangen, Drähte, Bänder, Rohreaus Kupfer, Messing, Aluminium, Stahl.
Böhler-Stähle, Lötzinn, Schlaglot,
Metallnieten, Rotguß.
**SCHUCHARDT &
SCHÜTTE**
BERLIN C2
SPANDAUERSTR. 28-29.
NIEDERLASSUNG: KÖLN/RH.
GEREONSHAUSZWEIGHÄUSER IN:
WIEN / BUDAPEST / PRAG / STOCKHOLM
KOPENHAGEN / MAILAND / AMSTERDAM
SOERABERIA / NEW YORK
**Sangloch
und
Nuten-
fräse-
maschine**
TSK2
MIT
VORSCHUBRÄDERKASTEN
FÜR SCHNELLE ÄNDERUNG
DER TISCHGESCHWINDIGKEITENGRÖSSTE ZU FRÄSENDE NUTENBREITE
25 mm IN SM-STÄHL. VERSTELL-
BARKEIT DES OBERTISCHES IN DER
LÄNGSRICHTUNG 340 mm. GRÖSSTE
HUBLÄNGE DES UNTERTISCHES 125 mm
Hugo Bauer, Wald-Rhld.
Federnfabrik
Spezialität: Flachfedern für techn. u.
chirurgische Zwecke, ausgestanzte
Massenartikel nach Originalmustern
oder Zeichnungen**GEBR. BOPP**

Techn. Leiter: F. H. Bopp

BERLIN SO 16
Cöpenicker Str. 74Fernsprecher:
Moritzpl. 8798**Präzisions-Mechanik****Teilmaschinen****Meßmaschinen****Okular-Mikrometer****Meß- und Teilspindeln**

sowie hoch-präzise Werkstücke aller Art

Franz Schmidt & Haensch
 Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16
GEGRÜNDET 1864
**Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik**

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zulchriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten
Bezugs- und Anzeigenbedingungen: Letzte Textseite

Heft 25/26

Erfurt, Dezember 1927

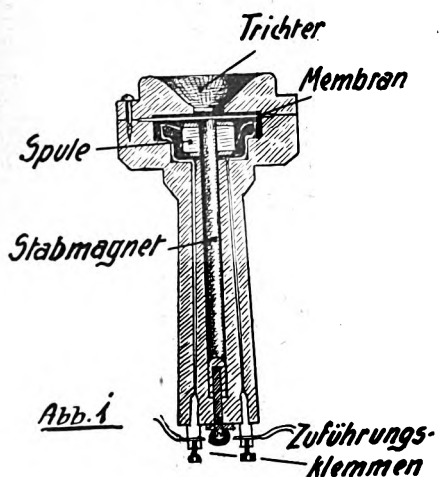
35. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Die Entwicklung des Fernsprechers. Von Telegraphendirektor Paul Riemenschneider, Berlin. — Die Genauigkeit von 90°-Stahlwinkeln (nach Beobachtungen von Dipl.-Ing. R. Heimberger). Von Prof. Dr. Berndt, Dresden. — Von der Werkstoffschau Berlin, 22. Oktober bis 13. November 1927. — Vorträge von der Werkstofftagung, Berlin 1927. — Der Zusammenbruch der Phywe. — Rundschau.

Die Entwicklung des Fernsprechers.

Von
Telegraphendirektor Paul Riemenschneider, Berlin.

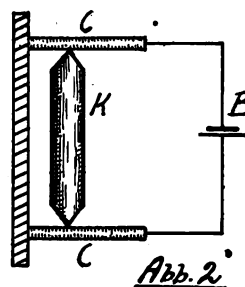
Wenn eine Erfindung je für die Feinmechanik bedeutungsvoll geworden ist, so war es der Fernsprecher, der heute in aller Welt Verbreitung gefunden hat und stündlich weitere Gebiete in Besitz ergreift und gerade der Feinmechanik neue Betätigungsfelder erschließt. Aus grob primitiven Apparaten ist heute ein Gerät geworden, das höchste Einfachheit mit größter Formvollendung vereint. Das war nur möglich, weil die Arbeitsmethoden verbessert wurden und die Baumaterialien ihren mechanischen Eigenschaften gemäß zur Verwendung kamen, wobei besonderer Wert auf präzise Arbeit gelegt wurde, damit beim natürlichen Verbrauch einzelner Teile durch Austausch gegen Ersatzteile möglichst schnelle Wiederherstellung erzielt wurde. Wie durch die Mitwirkung der Feinmechanik der Fernsprecher zu der heute erreichten Vollendung gekommen ist, soll aus Anlaß seines 50 jährigen Jubiläums in den nachfolgenden Ausführungen gezeigt werden.



Die Möglichkeit einer Sprechverständigung über eine Drahtleitung auf elektrischem Wege wurde durch die Versuche von Ph. Reis nachgewiesen, der das erste Telefon 1861 baute. Zur praktischen Einführung ist es jedoch in dieser Form nicht gekommen, weil es Reis an Unterstützung fehlte und weil schließlich seine Erfindung zu früh kam. Erst G. Bell fand Anerkennung für sein Telefon, das den Vorzug hatte, daß es klassisch einfach war. Es bestand aus den in der Abb. 1 gezeigten Einzelteilen und diente sowohl als Geber und Empfänger; dabei mußte zunächst in Kauf

genommen werden, daß die Reichweite recht gering war. Der gestaltenden Hand W. v. Siemens gelang es, das Gewicht dieses unhandlichen Fernsprechers erheblich zu vermindern, indem er an Stelle des schweren Stabmagneten, den bei höherer Leistung leichteren Hufeisenmagneten verwendete und schließlich war es auch ein technischer Fortschritt, daß die Schallöffnung seitlich angebracht wurde.

Membran



Späterhin ersetzte man den einfachen Hufeisenmagneten durch den noch leichteren Ringmagneten, nachdem Stahlorten erprobt waren, die eine hohe Magnetisierbarkeit hatten. Trotz der Verbesserungen, die das Telefon erfahren hatte, ließ sich die Reichweite nicht um vieles steigern, weil seine Energie doch noch zu gering war. Hier brachte die Erfindung des Mikrophons von Hughes die Entwicklung um einen großen Schritt vorwärts; er fand, daß ein loser Kontakt zwischen zwei Kohlestücken unter dem Einfluß auffallender Schallwellen weitgehend verändert wurde (Abb. 2) und so geeignet war, den Strom einer Batterie im Rhythmus der Sprache zu verändern. Diese größeren Stromschwankungen ließen naturgemäß größere Entfernungen überbrücken. So zeigt sich dann, daß eine sonst in der Elektrotechnik unerwünschte Erscheinung — Wackelkontakt — hier zum Prinzip erhoben — geradezu bahnbrechend wurde; allerdings dauerte es geraume Zeit, bis aus dem Versuchsmodell das brauchbare Mikrophon (Abb. 3) wurde, bis schließlich durch die Vereinigung von Mikrophon und Telefon das Mikrotelephon geschaffen wurde, das heute bei einem Gesamtgewicht von 400 g die Grenze der Gewichtsverminderung erreicht haben dürfte, denn ein Gerät, das so häufig und oftmals ohne große Schonung gebraucht wird, muß eine gewisse Stabilität besitzen, um auch bei rauer Behandlung ständig betriebsbereit zu sein. In der Abb. 6 ist ganz rechts das letzte Modell eines Mikrotelephons von S. & H. zu sehen, dessen empfindliche Teile

— Mikrophon und Telephon — zu staubdichten Kapseln zusammengebaut sind, die so gleichmäßig ausfallen, daß sie bei Beschädigung jederzeit ausgetauscht werden können, ohne daß nachträgliche Einstellungen auf höchste Empfindlichkeit notwendig werden. Damit ist dieses Mikrophon ein Muster technisch vollkommener Präzisionsmassenfabrication.

Auch in der Gestaltung der Teilnehmerstationen läßt sich erkennen, wie durch planmäßige Entwicklungen der Einzelteile Formen gefunden werden, die bei gleicher Betriebssicherheit bedeutende Raumersparnis erzielen lassen und so zu handlichen Geräten führen. Bezeichnend hierfür ist z. B. der Hakenumschalter, der die Aufgabe hat, die verschiedenen Stromwege in der Teilnehmerstation zu öffnen und zu schließen. Wir sehen eine der ersten Formen in der Abbildung 4, die erkennen läßt, wie mit einem großen Aufwand von Material ein viel Raum erfordernder Schalter ge-

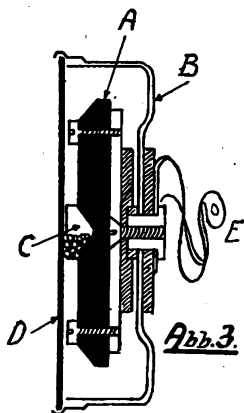


Abb. 3.

baut wurde, während in der Abb. 5 ein Umschalter gezeigt wird, der für verwickeltere Schaltungen bestimmt ist und doch mit einem Minimum von Material und Raum auskommt, dabei ist er in der Fabrikation nebenher noch billiger.

Wie solche Verbesserungen im ganzen sich auswirken, zeigt die Abb. 6, die die Entwicklung der Teilnehmerstationen für den Selbstanschlußbetrieb zeigt; das erste primitiv anmutende Modell hat ein Gewicht von 8,5 kg (1907), dem steht das letzte Modell von 1927 mit einem Gewicht von 2,1 kg gegenüber.

Als die ersten Vermittlungsämter gebaut wurden, mußten die Teilnehmer bei der Herstellung einer Verbindung eine Reihe von Handgriffen ausführen, die den Betrieb umständlich machten. Sie mußten anfänglich den Hörer abnehmen, eine Wecktaste drücken, um das Amt zu bekommen und dann dies wiederholen, um den Teilnehmer zu errufen und schließlich

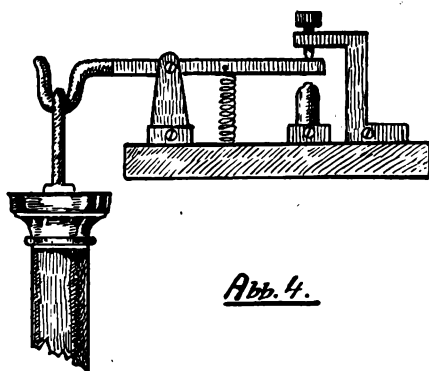


Abb. 4.

mußten sie den Schluß eines Gespräches durch Wecken ankündigen. Andererseits war der Gang einer Verbindung in der Vermittlungsstelle nicht weniger verwickelt, weil die Beamten sich durch Zuruf gegenseitig verständigen mußten, ganz abgesehen davon, daß für jede Teilnehmerstelle eine besondere Batterie aufgestellt und unterhalten werden mußte. Hier brachte die Einführung einer Zentralbatterie wesentliche Verbesserungen. Durch sinnreiches Zusammenarbeiten verschiedener Relais ließ es sich erreichen, daß das Abheben bzw. Einhängen des Mikrotelephons genügte, um das Amt zu errufen oder die Beendigung eines Gespräches anzukündigen. Dabei wurde die Signalisierung vereinfacht, indem an die Stelle der Anrufklappen kleine eng beieinander stehende Glühlämpchen traten und das Anrufen des Teil-

nehmers durch Einführen des Verbindungsstöpsels automatisch erfolgte.

Immerhin blieb der Teilnehmer von der Mitwirkung einer Beamtin abhängig und das hatte mancherlei Mängel im Gefolge, wenn auch durch besondere Schulung und hinreichende Besetzung dafür gesorgt war, daß eine Verbindung innerhalb weniger Sekunden zustande kam. Es war das Ziel, den Teilnehmer unabhängig zu machen und ihm auch bei kleineren Stationen die Möglichkeit zu verschaffen, zu jeder Zeit eine Verbindung zu bekommen. Dies

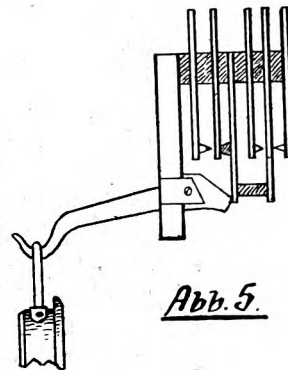


Abb. 5.

führte zur Entwicklung der Selbstanschlußämter, d. h. solcher Vermittlungsstellen, wo der Teilnehmer es in der Hand hat, die Verbindung selbst auszuwählen. Dazu hat jede Teilnehmerstelle eine sogenannte Nummernscheibe, die mit Ausschnitten für die Zahlen 1—0 versehen ist. Diese Scheibe ist um ihren Mittelpunkt drehbar; wird sie in Tätigkeit gesetzt, so schickt sie bei der Rückkehr in die Ruhelage in gleichmäßiger Folge — durch Einbau eines Zentrifugalregulators wird das erreicht — eine entsprechende Anzahl von Stromstößen in die Leitung und betätigt auf dem Amte einen bzw. nacheinander mehrere Wähler je nach dem Umfang des Amtes. Dieser kommt in Bewegung und dreht einen Kontaktarm in die gewünschte Stellung. Das Anrufen, Abschalten und Ingangsetzen des Zählers erfolgt durch Zusammenarbeiten einer Reihe von Relais. Es ist hier leider im Rahmen des vorliegenden Aufsatzes nicht der Platz, die Einrichtung des Amtes in seinen Einzelteilen zu beschreiben. Deshalb soll nur ganz kurz der wesentlichste Teil aufgeführt werden, um zu zeigen, wie er im Laufe der Zeit seine Form verändert hat.

Der Heb-Drehwähler, er besteht aus drei Kontaktbänken, an die die Verbindungsleitungen herangeführt sind und dementsprechend aus drei Kontaktarmen, die die Kontakte der Bänke bestreichen. Zur Betätigung der Kontaktarme sind vorhanden: ein Hebmagnet, ein Drehmagnet und zum Auflösen der Verbindung der Auslösemagnet. Wählt der Teilnehmer die Zahl 1 als erste, so wirkt der Hebmagnet und hebt die Kontaktarme um einen Schritt, die nachfolgende Bewegung der Nummernscheibe setzt den Drehmagneten in Tätigkeit, der die Kontaktarme z. B. auf den

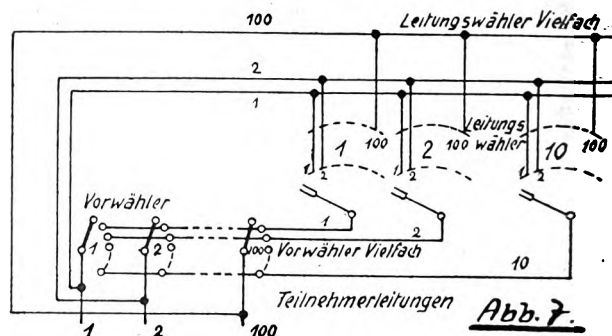


Abb. 7.

fünften Kontakt dreht. Damit wäre die Verbindung mit der Anschlußnummer 15 hergestellt. Ist diese besetzt, so wird das dem Anrufer durch Summerzeichen signalisiert und der Wähler geht in seine Anfangsstellung zurück, genau so, wie wenn die Verbindung durch Auflegen des Mikrotelephons aufgelöst wird.

Diese Hebdrehwähler werden für 100 Anschlüsse gebaut, ist das Amt umfangreicher, dann treten besondere Wähler

hinzu, die zeitlich nacheinander in Tätigkeit treten. Die älteren Wähler kehrten in die Ruhelage in umgekehrter Richtung zurück, das hatte zur Folge, daß die ersten Kontakte ungleich stärker abgenutzt wurden. Die neueren Wähler vermeiden das, indem der Wähler sich selbst fort-schaltet und so in der Vorwärtsrichtung zum Anfang zurück-kehrt. Sie haben deshalb — wegen des Weges, den die Kontaktarme zurücklegen — den Namen Viereckwähler

wird, da ja die Stromstöße erst beim Rücklauf der Nummern-scheibe abgeschickt werden.

Der Aufbau eines Amtes mit 100 Teilnehmern ist schematisch in Abb. 7 dargestellt.

Bei größeren Aemtern müssen mehrere Vorwähler und Hebdrehwähler nacheinander in Tätigkeit treten, um jedem Teilnehmer die Möglichkeit zu schaffen, mit jedem anderen Teilnehmer in Verbindung zu kommen. Das macht die

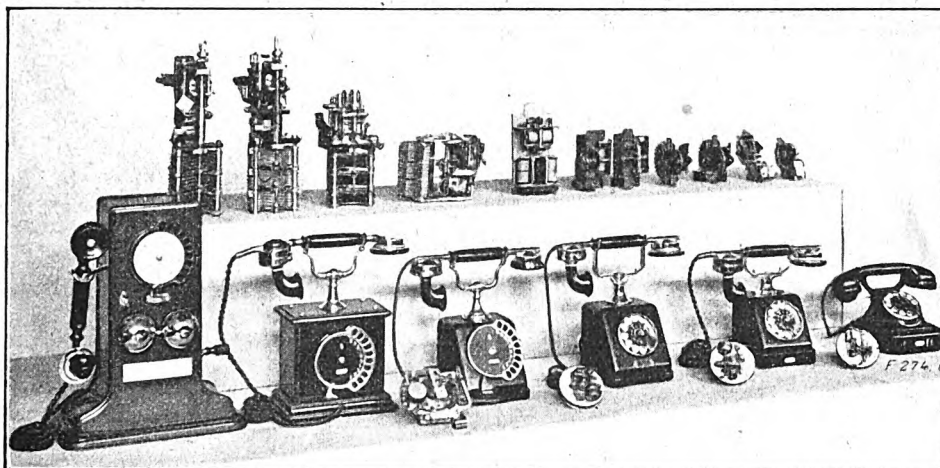


Abb. 6

erhalten. Es ist gelungen, die Form des Wählers durch zweckmäßigen Zusammenbau der Magneten kleiner zu machen und dadurch an Raum erheblich zu sparen. In der Abb. 6 stehen die vier hauptsächlichsten Entwicklungsstufen der Hebdrehwähler in der oberen Reihe links und zeigen den erreichten Fortschritt. Rechts daneben sind die sogenannten Vorwähler in verschiedener Ausführungsform zu sehen, deren Aufgabe es ist, die Zahl der Hebdrehwähler zu vermindern. Erfahrungsgemäß sind z. B. bei einem Amt mit 100 Teilnehmern nicht mehr als 10 Verbindungen gleichzeitig vorhanden. Man brauchte deshalb nur 10 Hebdrehwähler, wenn jeder Teilnehmer einen Vorwähler mit 10 Kontakten hat, die zu den 10 Hebdrehwählern führen. Beim Abheben des Mikrotelephons läuft der Vorwähler automatisch an und sucht einen freien Hebdrehwähler aus. Das geschieht in der Zeit bis die erste Nummer gewählt

Schaltung natürlich komplizierter, zumal die Zahl der teuren Hebdrehwähler aus wirtschaftlichen Gründen möglichst gering gehalten werden muß.

Mit dem Selbstanschlußbetrieb ist eine Entwicklungsstufe erreicht, die für lange Zeit beibehalten werden wird. Zur Zeit ist die Deutsche Reichspost damit beschäftigt, ihre Vermittlungsanstalten für diesen Betrieb umzubauen; 400 000 der Teilnehmer sind bereits an Selbstanschlußämtern angeschlossen, die restlichen 2 Millionen werden in den nächsten 10 Jahren angeschlossen werden, wenn nicht unvorhergesehene Hemmungen eintreten sollten. In diesen 10 Jahren wird sicherlich noch mancherlei verbessert werden und es ist die Aufgabe der Feinmechanik, hier besonders tätig zu werden, denn es kann sich nur um Verbesserungen auf konstruktivem Gebiete handeln.

Die Genauigkeit von 90°-Stahlwinkeln

(nach Beobachtungen von Dipl.-Ing. R. Heimberger)

Von

Prof. Dr. Berndt, Dresden.

II.

M. Messung des 90°-Winkels. Die Messung des 90° Außenwinkels erfolgte im wesentlichen mit dem Fühlhebel-Winkelprüfer, und zwar bei verschiedenen Auflagen des wagerechten und an verschiedenen Stellen des senkrechten Schenkels. Wurden beide entsprechend der äußeren halben Schenkellänge gewählt, so ergaben sich folgende Werte (die Abmessungen der Stahlwinkel sind der großen Zahlentabelle zu entnehmen):

Nr.	Abweichungen in sek	Nr.	Abweichungen in sek
1	10 bis 12	10	3 bis 25
3	3 bis 5	11	11 bis 23
4	1 bis 3	14	6
5	8 bis 11	15	80
6	27 bis 30	16	6 bis 11
7	14 bis 16	23	13 bis 17
8	0 bis 4	24	7 bis 13
9	4 bis 12		

Bei Auflage an näher dem Scheitel gelegenen Punkten waren die Abweichungen z. T. größer. Beim Vergleich mit der großen Zahlentabelle ist zu beachten, daß diese sich auf Flächenauflage des Prüflings bezieht, wodurch natürlich Unterschiede hervorgerufen werden können. Dadurch werden nämlich die Unebenheiten z. T. verdeckt, die von dem

Fühlhebelgerät mit angezeigt werden, andererseits sind bei seiner Punktmessung und -auflage nicht immer die ungünstigsten Verhältnisse erfaßt, was sich besonders beim Winkel Nr. 23 (Abb. 16) zeigt; sein eigentlich vorhandener Winkelfehler wird bei Flächenauflage durch den kleinen Buckel des wagerechten Schenkels zum großen Teil ausgeglichen, was bei der gewählten Punktauflage nicht eintritt.

Die Innenwinkel wurden z. T. nach dem im Abschnitt F geschilderten Verfahren kontrolliert, das gute Uebereinstimmung mit den aus dem Außenwinkel, der Unebenheit der äußeren Hochseiten und der Parallelität der Hochseiten ermittelten Werten gab.

N. Optische Winkelmessung. Drei Stahlwinkel mit polierten Hochseiten wurden optisch nach der Methode E. gemessen. Auch hier zeigte sich — wie bei den Untersuchungen über die Parallelität von Meßflächen⁹⁾ — der stark störende Einfluß der Unebenheit der Hochseiten. Wenn sie auch z. T. so gering waren, daß sie innerhalb der Meßgenauigkeit der benutzten Verfahren zur Prüfung der Ebenheit lagen, so hatten sie doch auf die optische Winkelmessung einen wesentlich stärkeren Einfluß. Somit blieb

⁹⁾ Mackensen a. a. O.
⁹⁾ Berndt a. a. O.

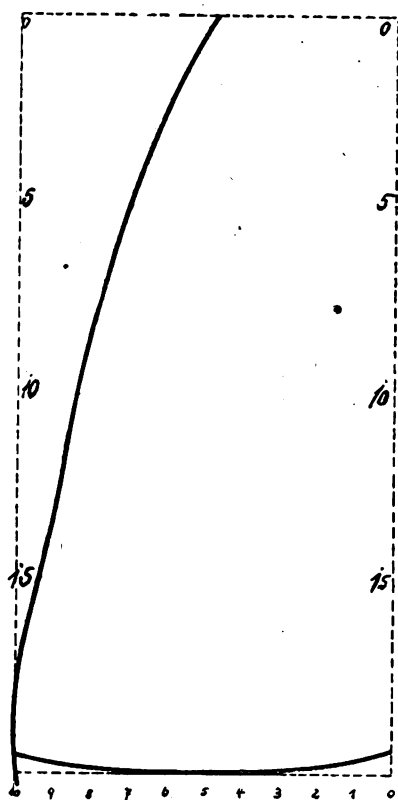


Abb. 8

10 mm = 1 μ 1 μ auf 10 cm = 2''

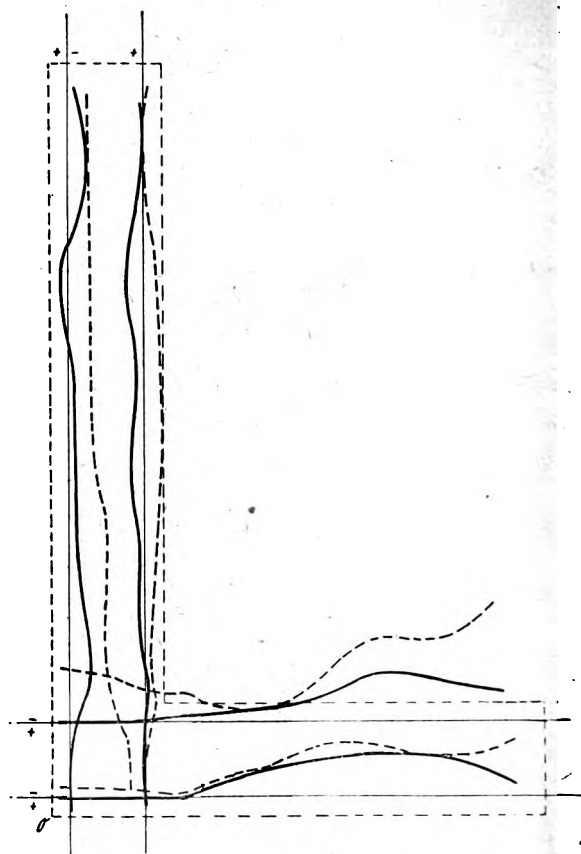


Abb. 10

Kröpfung, Geradlinigkeit und Parallelität der Flachseiten

1 mm $\triangleq$ 2 μ

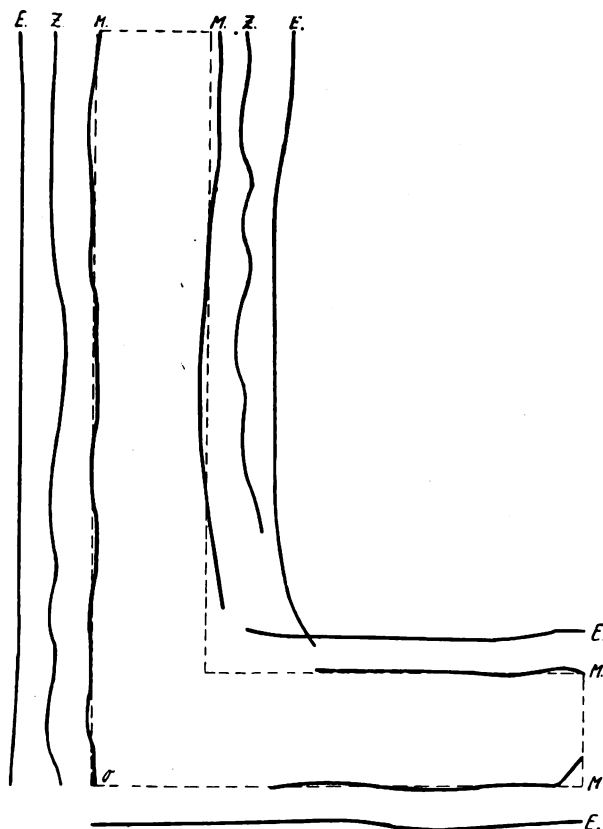


Abb. 9

Geradlinigkeit der Hochkanten

E: mit Endmaßen bestimm M: mit Kegelprüfer Z: mit Fadenlineal

1 mm $\triangleq$ 1 μ

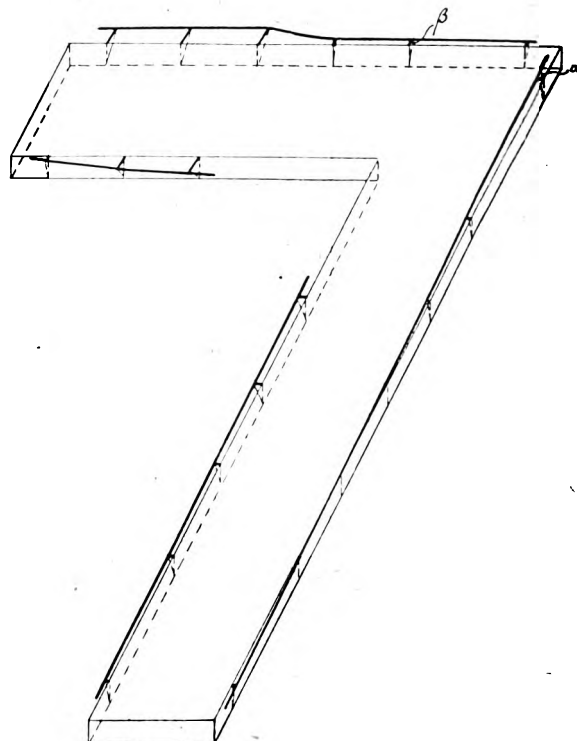


Abb. 11

Lage der Hochkanten zu den Flachseiten

1 mm $\triangleq$ 2 mm

Nr.	Art	Größen mm × mm	Bish. Gütegr.	Gradlinigkeit (± μ)								Unparal. (Gr. Abw. in μ)			H - F (Größte Abweich. von 90° in Min.)			Kröpfung sek. Größtwert	Winkelfehler in sek												Ges. hört in Gütegr.	Bemerkung		
				H				F				H	An	F	α	β	γ		A						I									
				AL	AK	IL	IK	AL	AK	IL	IK								L/K	L/2	K/2	L/2	K/2	L/K	L/2	K/2	L/2	K/2	L/2	K/2				
1	Einstellw. gehärtet	200×200	N	2	2	2	2	4	4	4	4	6		9	0	1	0 ÷ +4	0	-18	-18	-18	-18									I	20		
2	Platte gehärtet	200×100	N	1,5	1,5														-4	-4	-4	-4									N	10		
3		300×200	N	3	(3)	(2)	3	5		4	6	13	8	18	2,5	2	-1,5 ÷ +3,5	40	+2	+6	+2	+6	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	I	20		
4		150×130	N	(1,5)	(1)	(1)	(1)	2		3	3	5	24	1	0	0	-6,5 ÷ +10,5	140	5	0	3	4	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	N	10		
5		150×100	N	1,5	1,5	1,5	1	2	1	3	3	4	19	2,5	9	9	+1 ÷ +10	30	3	-12	-20	+14	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	I	20	
6		150×100	N	(1)	(2)	(2)	(2)	6	7	4	6	10	2	15	1	5	-10 ÷ -17	120	-25	+20	+20	+20	0	+24	+15	+40	II	40			II	40		
7		200×130	I	(1)	(1)	(3)	(2)	8	5	8	5	10	14	35	0,5	11	-2 ÷ -13	36	+12	+15	+12	+15	+2	+12	+12	-20	I	20			I	20		
8		200×130	I	2	1	3	2	8	8	5	6	17	35	2	1	2	-2 ÷ -13	80	0	-4	-4	-8	-16	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	I	20		
9		200×130	I	2	(1)	2	(2)	4	4	4	3	7	16	0,5	6	0	0 ÷ +11	25	-8	-10	-8	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	N	10		
0		200×130	II	(2)	(1)	(2)	(1)	2	4	2	4	7	3	8	2,5	1,5	-9 ÷ +9	40	-20	-26	-20	-26	-8	-8	+6	+6	+6	+6	+6	+6	II	40		
1		150×100	II	2	2	3	2	20	4	20	6	6	40	3	9,5	9,5	-9,5 ÷ -12,5	130	+4	-8	0	-12	-2	+6	+8	+10	I	20			I	20		
2	150×100	II	(2)	(2)	(3)	(2)	10	15	6	10	22	7	5	0	5	-1 ÷ +10	130																	
3	130×85	?	3	1	3	1	4	4	3	3	5	7	13	3	5	-11 ÷ -17	120	-2	0	-2	0	0	0	0	+40	-40	II	40			II	40		
4	100×75	III	(2)	(2)	(2)	(1)	4	4	10	10	3	35	10	10	10	-26 ÷ -32	360	+6	+6	+6	+6	-16	-20	+14	+30	II	40			II	40			
5	100×75	III	(2)	(1)	(2)	(1)	15	8	15	6	12	52	7	11	20	-20 ÷ -20	(400)	+66	+66	+54	+54	-8	-8	+40	+40	III	40			III	40			
6	Federw.	150×100	?	3	2		1	4		5	10	10	6	6	14	-7	7	0	-2	-2	-2	-2	-27	-19	-27	-19	II	40			II	40		
7	150×100	?	5	2	3	1	6			5	10	27	1	5	-11 ÷ -10	60	+12	+12	+38	+38	+18	+20	+8	+20	II	40			II	40				
8	Haarw.	150×100	?		1,5		1			8	10	3,5	13				-1,5 ÷ +5,5															je n. Anl.		
9	Haarw.	100×50	?		5		1																										je n. Anl.	
0	Haarw.	75×40	?			0	0																											je n. Anl.
1	Haarw.	65×30	?			0	0																											je n. Anl.
2	poliert	150×100	N	3	2	2	1																											
3		300×200	N	2	2	2	1	5	4	4	5	3,5	10	0	0,5	0	0 ÷ 0,5	0	+10	+5	+10	+5	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10	N	10		
4		150×100	N	2	2	1	1	5	4	3	2,5	2,5	24	0	1	0	0 ÷ 1	40	78	+8	+14	+14	0	+4	+12	+16	I	20			I	20		

nichts anderes übrig, als zunächst die Winkel zu messen, welche verschiedene Stellen der Langseite mit einer (der mittleren) Stelle der Kurzseite bilden und dann die Winkel, welche die verschiedenen Stellen der Kurzseite mit der mittleren der Langseite einschließen. Bei dem sehr guten Winkel Nr. 2 (der Platte für die Messung von Innenwinkeln) wurde der Verlauf der Kurzseite aus den Messungen gegen beide Langseiten berechnet, wobei sich größte Unterschiede von ± 1/2 sek ergaben. Ebenso groß waren sie bei Winkel Nr. 1, wenn man die Kurzseite aus den Messungen gegen 2 verschiedene Stellen der Langseite konstruierte. Bei dem Winkel Nr. 22, der starke und schnelle Winkeländerungen von Meßstelle zu Meßstelle aufwies, stiegen die Abweichungen bei entsprechender Berechnung der Kurzseite dagegen auf ± 1 1/2 sek.

Innerhalb einer Seite schwankten die Winkel gegen eine Stelle der anderen Seite im Höchstfalle

bei	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 22
um	± 7	± 12	± 37 sek.

Aus den Beobachtungen ist dann das Winkelbild für Nr. 2 konstruiert und in Abb. 8 wiedergegeben. Man ersieht daraus, daß je nach der Anlage des Prüflings (wie man sie durch die Tangenten an die gekrümmten Hochseiten erhält) auf der Kurzseite die Beobachtungen um ± 2,6 μ/100 mm oder etwa 5 sek und bei der Langseite um ± 2,2 μ/100 mm oder 4 sek, insgesamt also um ± 9 sek schwanken können. Beschränkt man sich indessen darauf, stets in der Nähe des Scheitels für Anlage zu sorgen und ermittelt man die Winkel nur für verschiedene Stellen der Langseite, so kommt man nur auf Schwankungen von ± 1,5 μ/200 mm oder etwa 1 1/2 sek. Im Mittel entnimmt man aus Abb. 8 eine Winkelabweichung von 36 μ/200 mm oder 4 sek. Bei dem Winkel Nr. 1 waren die Schwankungen etwas, bei Nr. 22 bedeutend größer.

O. Meßergebnisse an 24 Stahlwinkeln. Als Beispiele für die zahlreichen Messungen sind die Ergebnisse an 2 Winkeln, Nr. 8 und 23, in den Abb. 9 bis 16 wiedergegeben; von diesen entspricht Nr. 8 etwa einem guten Durchschnitt, während Nr. 23 mit zu den besten Winkeln gehört.

In Abb. 9 und 13 sind die Unebenheiten der Hochseiten wiedergegeben. Aus ersterer ersieht man, wie bei der Messung mit Endmaßen (Methode J1) die Kurve E infolge Überlagerung der kleinen Vertiefungen viel glatter verläuft, als bei Untersuchung mit dem Kegelprüfer (Methode J2, Kurve M) oder dem Fadenlineal (Methode J3, Kurve Z). Die Kurven sind, um sie besser erkennen zu können, gegeneinander verschoben. Sie verlaufen recht gut gleichmäßig und weisen auch angenähert gleiche Größtwerte auf

für Langseite		Kurzseite	
Außen	Innen	Außen	Innen
von ± 2	± 3	± 1	± 2 μ

Der Stahlwinkel Nr. 23 (Abb. 13) wurde nur mit dem Fadenlineal geprüft; seine Unebenheiten betragen nur ± 2 bis ± 1 μ. Die aus diesen Kurven folgende Unparallelität der Hochseiten (d. h. die Schwankungen der Schenkelbreite), sind, namentlich bei Nr. 23, recht gering.

In Abb. 10 und 14 stellen die ausgezogenen Linien die Unebenheiten der Flachseiten längs zweier, in 5 mm Abstand von den Kanten gezogener Linien dar; für die zeichnerische Auftragung sind die Reliefdarstellungen gewissermaßen in die Zeichnungsebene hineingeklappt. Sie sind ferner so gelegt, daß sie in dem den beiden Schenkeln gemeinsamen Quadrat parallel zu den Hochseiten verlaufen, so daß ihre Abbiegung hiervon zugleich die Schenkelkröpfung erkennen läßt, die bei Nr. 23 verschwindend gering ist, bei Nr. 8 dagegen für den kurzen Schenkel 80 μ, 100 mm also etwa 80 sek oder rund 1 1/2 Min ausmacht, ein Betrag, der allerdings auch noch in keiner Weise als schädlich anzusprechen ist.

Die gestrichelten Linien stellen den sich aus Parallelitätsmessungen ergebenden Verlauf der gegenüberliegenden Flachseiten dar. Die Unebenheiten erreichen bei Nr. 23 Werte bis ± 5 μ, bei Nr. 8 bis ± 8 μ. Die Unparallelität der Flachseiten ist bei Nr. 23 recht gering, bei Nr. 8 zwar etwas groß aber durchaus noch erträglich.

In Abb. 11 und 15 sind die Winkel: Hoch-Flachseite so eingetragen, daß die kleinen stark ausgezogenen Striche (α und β) perspektivisch senkrecht zur Hochkante gelegt wurden, so daß die von ihren Enden aus gezogenen kleinen gestrichelten Linien den Winkelfehler einschließen. Er beträgt bei Nr. 8 bis 12,5 Min, ist dagegen bei Nr. 23 praktisch gleich 0. Aus allen diesen Kurven sind dann die Winkelbilder konstruiert (Abb. 12 und 16). Nr. 23 weist einen Größtfehler von 5 μ/100 mm, also etwa 10 sek auf, der sich je nach der Auflage außen auf 5 sek erniedrigen kann. Bei Nr. 8 sind die Abweichungen des Außenwinkels von 90° — trotz der großen Unebenheit — nur 4 bis 8 sek, können aber für den Innenwinkel bis auf 16 sek ansteigen.

Entsprechend ist mit allen untersuchten Winkeln verfahren worden. In der nachfolgenden Tabelle sind die Meßergebnisse übersichtlich zusammengestellt. Darin bedeuten H und F Hoch- und Flachseite, L und K langer und kurzer Schenkel, An Anschlagleiste, A außen, I innen; die mit Endmaßen ermittelten Unebenheiten sind eingeklammert. Die Angaben für die Unparallelität bedeuten, wie erwähnt, die größten Dickenunterschiede der Schenkel in den Richtungen H—H bzw. F—F. Der Winkel: H—F ist einmal als über die ganze Schenkellänge bei L und K gefundener Größt-

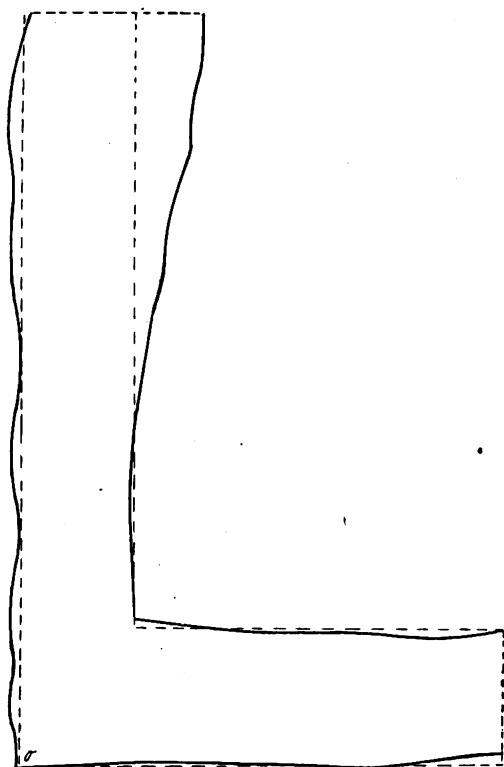


Abb. 12

Winkelbild unter Berücksichtigung der Geradlinigkeit, Parallelität und des Winkelfehlers

$$1 \text{ mm} \triangleq 1 \mu$$

$$1 \mu \text{ auf } 10 \text{ cm} \triangleq 2''$$

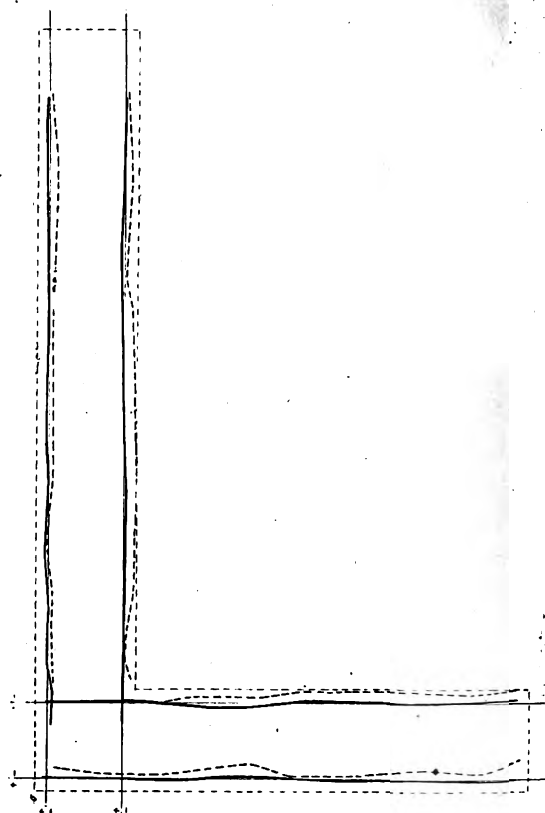


Abb. 14

Kröpfung, Geradlinigkeit und Parallelität der Flachseiten

$$1 \text{ mm} \triangleq 2 \mu$$

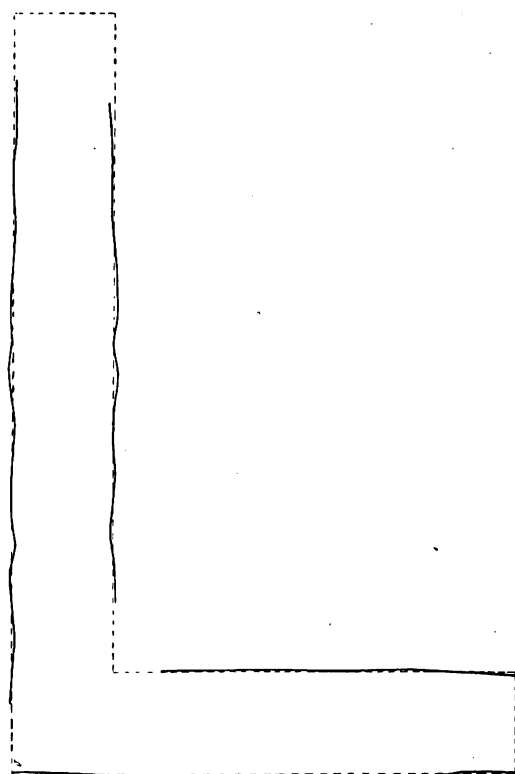


Abb. 13

Geradlinigkeit der Hochkanten (mit Fadenlineal bestimmt)

$$1 \text{ mm} \triangleq 1 \mu$$

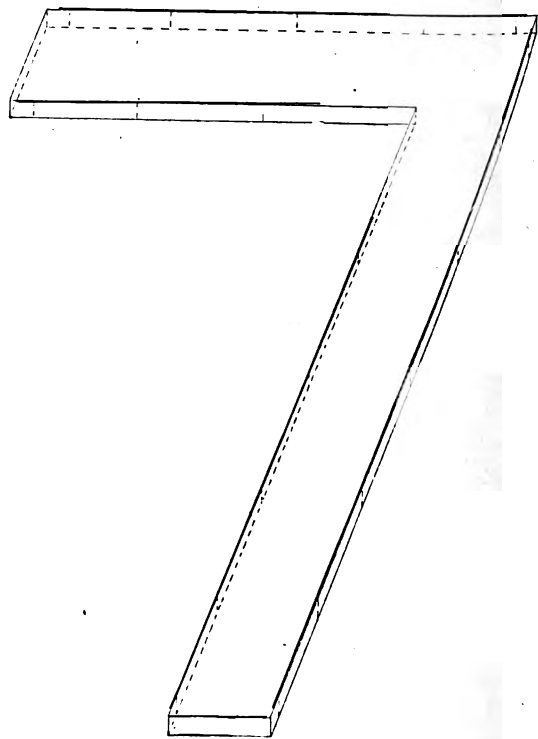


Abb. 15

Lage der Hochkanten zu den Flachseiten

$$1 \text{ mm} \triangleq 1 \mu$$

wert (γ), ferner als in der Nähe des Scheitels beobachtete Abweichung (α und β) von 90° in Min angegeben. Die Fehler des eigentlichen 90° -Winkels und zwar für den A- und den I-Winkel, sind für folgende Auflagen der Schenkel angegeben:

L ganz, K ganz aufliegend; Bezeichnung L/K	
L ganz, K halb	" " $\frac{L}{2}/\frac{K}{2}$
L halb, K ganz	" " $\frac{L}{2}/K$
L halb, K halb	" " $\frac{L}{2}/\frac{K}{2}$

Wie aus der Zusammenstellung folgt, entsprechen die früheren Qualitätsangaben im wesentlichen den neuen auf Grund der vorgeschlagenen Toleranzen festgesetzten; hingewiesen sei auf folgende Ausnahmen:

Nr. 1, 3, 5 und 24 rücken von Normalwinkeln zur I. Qualität
 Nr. 6 von Normalwinkeln zur II. Qualität
 Nr. 22 sogar von Normalwinkeln zur III. Qualität,

dagegen verschiebt sich

Nr. 9 von I. Qualität in die Klasse der Normalwinkel

Nr. 10 von II. Qualität in die I. Qualität

Nr. 14 von III. Qualität in die II. Qualität

(die III. Qualität ist aber nicht mehr genormt).

Nach Vorschlag B würden den einzelnen Schenkellängen L etwa folgende Toleranzen in sek entsprechen:

L	N	I	II
mm	sek	sek	sek
65	10	25	50
75	9	23	46
100	8	20	40
130	7	18	35
150	7	17	34
200	6	15	30
300	5	13	26

Mit diesen würden 9 Stahlwinkel — gegenüber der Einreihung nach Vorschlag A — in die nächst schlechtere Klasse rücken.

Die auffallendste Erscheinung ist wohl der Winkel Nr. 22; sein Verhalten dürfte aber eine sehr einfache Erklärung dadurch finden, daß dieser gehärtete Winkel ungenügend gealtert worden ist und sich dadurch verzogen hat. Die Unterschiede bei den übrigen Winkeln rühren, soweit sie eine Einreihung in eine niedrigere Klasse bedeuten, von der Nichtberücksichtigung verschiedener Fehlerquellen bei der Abnahme her, denn auch bei den Stahlwinkeln muß

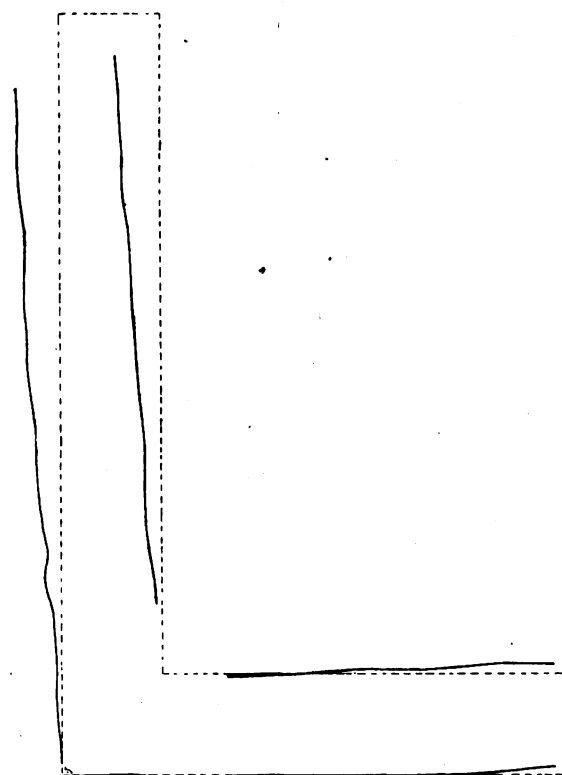


Abb. 16
 Winkelbild unter Berücksichtigung der Geradlinigkeit, Parallelität und des Winkelfehlers

$$1 \text{ mm} \triangleq 1 \mu$$

$$1^\circ \text{ auf } 10 \text{ cm} \triangleq 2''$$

natürlich die innere Toleranz des Herstellers enger als die nach außen gegebene Garantie sein. —

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, all den Firmen meinen Dank auszusprechen, die vorliegende Arbeit durch Ueberlassung von Material usw. unterstützt haben. Auch hier möchte ich indessen von der Aufführung von Namen Abstand nehmen, um selbst den Anschein einer positiven oder negativen Reklame zu vermeiden.

Von der Werkstoffschau Berlin, 22. Oktober bis 13. November 1927.

Die große deutsche Werkstoffschau, von der man fast ein und einhalbes Jahr gesprochen hatte, ist nun gewesen. Was sie den Fachleuten bieten wollte, sagen am besten die Worte von Professor Mattschow, die er bei der Vorbesichtigung an die Gäste richtete:

„Die Werkstoffschau will Fachleute, Erzeuger und Verbraucher zu gemeinsamer Arbeit zusammenführen. 200 Vorträge in engster Verbindung mit der Schau sollen die Erkenntnis vertiefen, und in der Aussprache Gelegenheit geben, Erfahrungen mitzuteilen und aufzunehmen.“

Die Werkstoffschau wollte, über die rein fachliche Zweckbestimmung weit hinausreichend, der Allgemeinheit zeigen, wie eng Wissenschaft und Praxis zusammenarbeiten müssen, um das jeweils technisch Beste zu erreichen.

Die Allgemeinheit sollte erkennen, in wie hohem Maße jeder Mensch von der Güte des Werkstoffes und von der Sicherheit, mit der wir in der Lage sind, die Materialeigenschaften festzustellen und zu prüfen, abhängig ist.

Die Werkstoffschau sollte der ganzen Welt zeigen, wie ernsthaft, aber auch wie erfolgreich die deutsche Wissenschaft, Technik und Industrie den Wettbewerb im Kampf um den besten Werkstoff aufgenommen hat.“

Daß die Schau diese Aufgaben erfüllt hat, ist ohne jeden Zweifel. Zum erstenmale sah man in derartigem

Umfange eine technische Ausstellung, der man den Charakter einer Verkaufs- und Propagandagelegenheit von vornherein genommen hatte. Der Wettbewerb der Konkurrenzfirmen, der sonst den Ausstellungen und Messen das typische Gepräge gibt, fiel vollkommen fort. Ueber die Zweckmäßigkeit dieser Einrichtung herrschte in den Kreisen der ausstellenden Industrie und auch bei den Besuchern sehr starke Meinungsverschiedenheit. Man führte wohl mit Recht an, daß es kein unbilliges Verlangen der Industrie gewesen wäre, wenn sie für die Kosten den Vorteil der Propagierung ihrer Erzeugnisse gefordert hätte und daß es andererseits für die Besucher doch von Nutzen wäre, wenn sie die Hersteller bzw. Lieferanten der sie besonders interessierenden Werkstoffe aus entsprechenden Werbeblättern hätte entnehmen können. Dieser Uebelstand trat aber nur bei den eigentlichen Werkstoffen selbst zutage, denn an den vielen Maschinen und Apparaten hatte man die Firmenschilder belassen, so daß man sich hier ohne große Mühe und viel Fragen gut orientieren konnte.

Schon draußen vor der Halle wurde man auf das Besondere der Schau hingewiesen. Man hatte hier einige imposante Erzeugnisse der deutschen Industrie aufgestellt; eine große, Brauereizwecken dienende, aus einem Stück gefertigte Kupferschale von 5 m Durchmesser und

3500 kg Gewicht, einen 32 m langen Profilträger und ein Haus, innen und außen samt der ganzen Einrichtung aus Stahl.

Der Gesamteindruck der Schau war ein viel einheitlicher als man ihn sonst bei Ausstellungen technischer Natur hat. Man fühlte den ordnenden Geist eines wissenschaftlichen Prinzips, nach dem aufgebaut worden war. Vereinzelt Lücken konnten diesen Eindruck nicht stören. Die tiefere Bedeutung des Wortes Werkstoff wurde vielen hier erst recht verständlich. Auge und Ohr wurden geblendet und betäubt von den vielerlei Eindrücken, die sich boten. Hier waren es die wuchtigen Maschinen, dort die knatternden Funken des 1 Millionen-Prüffeldes, auf dem die Isolatoren für die großen Ueberlandleitungen geprüft wurden. Zerreißmaschinen dehnten und reckten das ihnen zugeführte Material, in den Öfen glühte der Stahl und wurde dort gezeigt, wie man den Werkstoff behandeln muß, um ihm die gewünschten Eigenschaften aufzuzwingen. Andere Maschinen wieder prüften mit spielender Leichtigkeit die schweren Federn des Eisenbahnbaues oder die Drähte, Ketten und Seile wie sie in den Fahrstühlen, Förderanlagen und bei Drahtseilbahnen sowie bei den großen Ueberlandzentralen verwendet werden.

In der chemischen Abteilung wurden die auf den Hüttenwerken eingehenden Rohstoffe, Zwischen- und Fertigfabrikate durch Analysen untersucht. Von größter Wichtigkeit ist hierbei z. B. die Beeinflussung der metallurgischen Umsetzungen während des Schmelzprozesses. Fortlaufend werden dem Schmelzbade Proben entnommen, die man analysiert, um sich so ein Bild von der Zusammensetzung der Schmelze zu machen. Alle diese Anlagen wurden im Betrieb vorgeführt.

Durch die metallurgische Prüfung verschafft man sich Kenntnis von den Aenderungen, die sich bei Erhitzung und Abkühlung innerhalb der Metalle und ihrer Legierungen vollziehen, was besonders auch für die Wärme- und Kältetechnik von großer Bedeutung ist. Die Proben werden unter dem Mikroskop geprüft und durch sinnreich konstruierte Photoapparate auf die Platte gebannt.

In der physikalischen Abteilung wurden Längenmessungen ausgeführt. Auch das Verhalten der verschiedenen Werkstoffe dem elektrischen Strom gegenüber wird

ermittelt und so das geeignetste Material für die vielerlei elektrischen Maschinen und Apparate gefunden. In neuerer Zeit findet auch die röntgenographische Werkstoffuntersuchung Eingang in die Laboratorien der großen Werke.

Besonders interessant war natürlich die Werkstoffübersicht, die im wahrsten Sinne des Wortes den Namen einer „Übersicht“ verdiente. Es war eine große Sammlung der wichtigsten Behandlungsformen unserer Metalle, geordnet nach Sorten. Für jeden Werkstoff hatte man besondere Kennkarten ausgearbeitet, die seine Eigenart und Verwendungsmöglichkeiten in geordneter Form darstellte und es leicht jedem Besucher ermöglichte, sich über die ihn interessierenden Fragen zu orientieren.

In der belehrenden Abteilung wurden Darstellung und Erläuterung all der Erscheinungen gegeben, die untrennbar mit dem Wesen der Metalle und der Eigenart der Herstellungsbedingungen verbunden sind. An fertigen Stücken wurden Fehler der Herstellung, der Weiterverarbeitung und Wärmebehandlung sowie deren Erkennung und Vermeidung gezeigt. Richtige und falsche Konstruktionen waren nebeneinander gestellt, um durch Gegenüberstellung von „Falsch“ und „Richtig“ auf die sachgemäße Verwendung der Metalle hinzuweisen.

Mit umsäglicher Mühe hatte man alles Wissenswerte über die verschiedenen Stahlsorten zusammengetragen. Hier sah man Werkzeugstähle und die neuen hitze- und säurebeständigen Sonderstähle.

Auch über die Nichteisenmetalle und ihre Legierungen nebst Anwendungsgebieten gab die Schau Auskunft. Auf der Galerie waren die Leichtmetalle und in einer besonderen Kojе die Edelmetalle vertreten.

Alles in allem — es war eine große Tat, diese Werkstoffschau am Kaiserdamm. Möge der Erfolg die Arbeit und Mühe, die aufgewendet worden ist, lohnen, indem die Technik immer mehr ihr Augenmerk auf die Verwendung des richtigen Werkstoffes legt und nicht zuletzt auch auf die jeweils zweckmäßigste Verarbeitungsmethode des richtig gewählten Werkstoffes.

Von den zahlreichen Vorträgen, die die Tagung begleiteten, werden wir die an dieser Stelle besonders interessierenden kurz referieren, womit bereits in diesem Heft unserer Zeitschrift begonnen werden soll.

Vorträge von der Werkstofftagung, Berlin 1927.

1. Prüfverfahren der Feinmechanik.

Von
R. Müller.

Hinsichtlich der Prüfverfahren muß zwischen Prüfung der Rohstoffe und Prüfung der Teile und Fertigfabrikate unterschieden werden. Je nach Art der Anforderungen kommen mechanische, elektrische und magnetische, optische und chemische Prüfverfahren in Betracht.

Von den Prüfverfahren der Feinmechanik wird große Arbeitsgeschwindigkeit und großer Anwendungsbereich verlangt. Ferner darf die Prüfung möglichst keine, die Verwendbarkeit beeinträchtigende Aenderungen der Prüflinge hervorrufen. Endlich sollen die Prüfungen hinreichend zuverlässig sein.

Es wird festgelegt, daß der in der allgemeinen Materialprüfung besonders wichtige Zerreißversuch für die Massenprüfung in vieler Hinsicht ungeeignet ist und durch andere Verfahren, meist Härtemessungen, ersetzt wird. Im Anschluß daran werden die Härtemessungen mit dem Skieroskop und dem Rockwell-Härteprüfer als typische Schnellverfahren kritisch betrachtet und sodann die Prüfung von Federblechen und von Feindrähten als charakteristische Prüfverfahren für spezielle Zwecke besprochen.

2. Kupferlegierungen in der Feinmechanik.

Von
R. Müller.

In der Feinmechanik haben Kupferlegierungen große Bedeutung, da sie hervorragende technologische Eigen-

schaften, insbesondere Festigkeit, gute Kaltformbarkeit und gute Bearbeitbarkeit aufweisen.

Nach einem Hinweis auf die Bedeutung der Normen für Kupferlegierungen, die eine erfreuliche Ordnung auf diesem Gebiete gebracht haben, wurde auf die einzelnen Kupferlegierungen näher eingegangen. Als wichtigste Kupferlegierung der Feinmechanik muß unbedingt das Messing bezeichnet werden, von dem zwei Arten, nämlich das Hart- und Schraubenmessing mit hervorragender Bearbeitbarkeit durch Schneidwerkzeuge und das Druckmessing mit seiner vorzüglichen Kaltbearbeitbarkeit in erster Linie in Betracht kommen. Alsdann werden die Neusilber- und Nickel-Legierungen besprochen, die als Federmaterial und als Widerstandsmaterial Verwendung finden. Als typische Widerstandsmaterialien für Belastungs- und Präzisionswiderstände wurden Konstantan und Manganin besprochen und anschließend die Bronzen. Von diesen kommen reine Zinnbronzen und zinkhaltige Zinnbronzen sowie Aluminium-Bronzen in Frage. Für die Verwendung ausschlaggebend sind die hohen Festigkeits- und Elastizitätsgrenzen und die große Verschleißfestigkeit, welche die Bronze für Werkstoffe und stark dem Verschleiß ausgesetzte Teile, wie Schneckenräder u. dgl. geeignet erscheinen läßt.

3. Eichung und Ueberwachung von Prüfmaschinen.

Von
Prof. K. Memmler, Berlin-Dahlem.

Die Festigkeitsprobiermaschine, in jedem Prüflaboratorium für Festigkeitsuntersuchungen das wichtigste Gerät, bedarf neben sorgfältiger Ueberwachung pfleglicher Be-

handlung auch wiederholter Eichung ihrer Kraftmeßvorrichtung. Diese Eichung erfordert Sachkenntnis und geeignete Eichgeräte. Unter mancherlei unzulänglichen Eichverfahren, wie sie in der Praxis hier und da noch im Gebrauch sind, hat sich dasjenige des Staatlichen Materialprüfungsamtes zu Berlin-Dahlem als das zuverlässigste erwiesen. Es beruht auf der Verwendung sogenannter Kontrollstäbe, die vor ihrer Verwendung zu Maschinenprüfzwecken einer sorgfältigen Eichung unterzogen werden, bei der ihr elastischer Dehnungsstoß mit direkter Belastung durch geeichte Gewichtsscheiben und unter Verwendung theoretisch abgeleiteter und empirisch bestätigter Formeln festgestellt wird. Die gleichartige Verwendung von Kontrolldruckkörpern für Prüfmaschinen zur Ermittlung der Druckfähigkeit bietet noch einige Schwierigkeiten. Als Ersatz hierfür sind neuerdings eine Anzahl anderer Eichgeräte in Vorschlag gebracht worden.

4. Das metallographische Laboratorium im Dienste der Praxis.

Von

Dr.-Ing. E. Scheuer, Frankfurt a. M.

Der Vortrag behandelte kurz die Stellung des metallographischen Laboratoriums in der Organisation eines metallverarbeitenden Betriebes und die organisatorischen und ökonomischen Vorteile dieser Einrichtung.

Neben der Kontrolle von Rohmaterial und Fertigfabrikat leistet das Laboratorium wichtige Arbeit bei der Vorbereitung von Verbesserungen der Erzeugnisse und der Arbeitsmethoden durch systematische, nach wissenschaftlichen Grundsätzen aufgebaute Reihen von Kleinversuchen. Durch diese, mit verhältnismäßig sehr geringen Aufwendungen ausführbaren Arbeiten, kann die zur technischen Fortentwicklung des Betriebes nötige Anzahl von Großversuchen, die bekanntlich sehr kostspielig sind, wesentlich herabgesetzt werden.

Auch die sachgemäß richtige Auswertung des bei der laufenden Betriebskontrolle anfallenden, großen Zahlenmaterials nach den Methoden der Großzahlforschung kann wertvolle Aufschlüsse zu den Fragen der technischen und organisatorischen Betriebsleitung geben.

Eine Uebersicht über die dem metallographischen Laboratorium zur Verfügung stehenden Arbeitsmethoden: thermische, optische und röntgenographische, mechanische, chemische und physikalische Untersuchungen, zeigt die vielseitigen Möglichkeiten zur Klärung der Werkstoffeigenschaften und der Vorgänge bei der Metallverarbeitung. Es wurden besonders solche Verfahren und Gesichtspunkte berührt, die in neuerer Zeit im Mittelpunkt des fachlichen Interesses gestanden haben.

Diese Uebersicht spiegelte gleichzeitig die umfassende Vorwärtsentwicklung der wissenschaftlichen und technischen Kenntnisse auf dem Gebiet der Metallkunde.

5. Die potentiometrische Maßanalyse.

Von

Erich Müller.

Die analytische Chemie, die in vieler Beziehung die Grundlage der theoretischen sowohl wie der angewandten Chemie ist, ist besonders nach der Seite der Schnellmethoden, die uns befähigen, technische und wissenschaftliche Probleme in kürzester Zeit zu lösen, einer Vervollkommnung fähig.

Wegen der Schnelligkeit wird die gewöhnliche Maßanalyse der Gewichtsanalyse, wo angängig, vorgezogen. In solchen Fällen aber, wo sie nicht anwendbar ist, und das gilt besonders bei der Bestimmung mehrerer Bestandteile in einer Operation, hat sich die potentiometrische Maßanalyse als ein neues und elegantes Verfahren erwiesen. Es beruht darauf, daß sämtliche Reaktionen der anorganischen Chemie in wässriger Lösung Reaktionen zwischen Ionen, d. i. elektrisch geladenen Teilchen, sind, bei denen diese Ladungen ausgetauscht werden, und daß man infolgedessen elektrische Meßmethoden anwenden kann, um diese Reaktionen zu verfolgen und in Sonderheit ihr Ende zu erkennen. Das diesen zugrundeliegende Prinzip ist einfach, denn es handelt sich wesentlich nur um die Messung elektromotorischer Kräfte.

Fast sämtliche Metalle lassen sich potentiometrisch bestimmen, aber, was besonders wichtig ist, auch zahlreiche Metallpaare. Und da die Meßtechnik sich hat außerordentlich vereinfachen lassen, so kann man mit der potentiometrischen Maßanalyse schon in ihrem gegenwärtigen Entwicklungsstadium in so kurzer Zeit analytische Resultate erzielen, wie es auf keinem anderen Wege möglich ist.

6. Spektralanalyse.

Von

Dr. Fritz Löwe, Jena.

Die Heidelberger Professoren Kirchhoff und Bunsen entdeckten 1859, daß man bei der Betrachtung einer leuchtenden Flamme durch ein Spektroskop aus den Spektrallinien erkennen kann, welche Metaldämpfe in der Flamme verbrennen. Sie sind die Begründer der Spektralanalyse. Merkwürdigerweise ist es die Astronomie, in der bisher die Spektralanalyse ihre größten Triumphe gefeiert hat; sie gab uns Aufschluß über die Elemente, aus denen die glühenden Gashüllen der Fixsterne, auch die der Sonne zusammengesetzt sind.

Die jüngsten Erfolge der Spektralanalyse sind weniger poetisch, dafür aber von um so größerer praktischer Bedeutung. Man ist von der Betrachtung der Spektra in Fernrohren abgekommen und photographiert sie; die photographische Platte zeigt uns auch die ultravioletten Spektrallinien, die dem Auge des Beobachters im Fernrohr unsichtbar sind. Es hat sich nun ergeben, daß man aus den Linien auf der Platte nicht nur ersehen kann, welche Elemente etwa in einem Erzbröckchen vorhanden sind, das im elektrischen Funken verdampft wird, sondern daß man von denjenigen Bestandteilen, die nur in geringen Prozentsätzen in der Probe enthalten sind, durch Abzählen der Spektrallinien oder durch Beurteilung ihrer Stärke einen Schluß auf den Prozentgehalt der Probe an den Nebenbestandteilen ziehen kann. Ferner haben einerseits die in geringer Menge anwesenden Elemente vielfach einen großen Einfluß auf die technischen Eigenschaften einer Legierung — die Edelmetalle enthalten oft weniger als ein Prozent des ihre Qualität veredelnden Metalls —, andererseits ist für den Chemiker gerade die Ermittlung der Menge der geringfügigen „Zuschläge“ in der Masse des Grundmetalls der mühsamste und zeitraubendste Teil der Analyse. Daher wird die neue quantitative Richtung der Spektralanalyse als Schnellmethode vom Metallurgen und vom Mineralogen ebenso freudig begrüßt wie vom Mediziner, dem sie zur raschen Ermittlung der Metallgifte im Harn oder Blut seiner Patienten dient.

7. Grundlagen der theoretischen Festigkeitslehre.

Von

Prof. Dr.-Ing. Enßlin, Eßlingen.

Wenn ein Fachgebiet oder seine Nachbargebiete in starker Entwicklung begriffen sind, wenn sich in dem Fachgebiet an wesentlichen Punkten Unsicherheiten oder Lücken auftun, so ist eine Nachprüfung der Grundlagen gerechtfertigt.

Schon die scheinbar einfachen Begriffe Elastizitäts- und Streckgrenze, die bei der Festigkeitsrechnung unbedingt gebraucht werden, sind in der letzten Zeit heftig umstritten worden. Andererseits hat die Werkstoffprüfung und -forschung, die der Festigkeitslehre die physikalischen Unterlagen zu liefern hat, in den letzten Jahren bedeutsame Fortschritte aufzuweisen, z. B. in der Kristall- und Röntgenforschung, sowie in der Frage der Dauerfestigkeit.

Zur Aufstellung einer Festigkeitstheorie aus dem Tatbestand des inneren Stoffaufbaues ist es bis heute noch nicht gekommen. Man konnte nur Festigkeitshypothesen über den Eintritt des Bruches oder der bleibenden Verformung aufstellen. Die Nachprüfung durch den Versuch unterblieb aber bis zum Jahre 1900, ein Zeichen, daß das Versuchswesen noch nicht hinreichend entwickelt war und noch erhebliche Schwierigkeiten zu bewältigen waren. Diese liegen u. a. darin, daß die Beanspruchungsgrenze, die durch den Versuch festzustellen ist, einerseits den Anforderungen der technischen Praxis entsprechen, andererseits naturbedingt, genau definiert und einwandfrei durch den Versuch ermittelt sein muß. Die hieraus sich für die Versuchsausführung und die Wahl des Versuchswerkstoffes ergebenden Anforderungen werden in dem Vortrag besprochen und es hat sich aus besonders dringlich herausgestellt, daß der Tatsache der Werkstoffehler gegenüber eine klare und natürliche Stellung gesucht wird, da mit mangelbehaftetem Werkstoff keine Gesetzmäßigkeiten zu Tage gefördert oder geprüft werden können. Diese auch für den Praktiker wichtige Frage ist sorgsam durchgedacht und das Ergebnis bei eigenen Versuchen über die Zug- und Drehstreckgrenze von Stählen verwertet worden, durch welche die Hypothese von der elastischen Arbeit am besten bestätigt wurde, der zufolge der Werkstoff an die Fließgrenze gebracht wird, wenn die elastische Arbeit in 1 cm³ Werkstoff einen dem jeweiligen Werkstoff und seiner Temperatur eigentümlichen Grenzwert erreicht.

8. Anwendungen der Röntgenspektroskopie.

Von
Prof. Dr. R. Glocker, Stuttgart.

Zur Erzeugung eines Röntgenspektrums geht man folgendermaßen vor: Entweder wird der Stoff auf die Antikathode einer Röntgenröhre gebracht, die Strahlung der Röhre mit einem Röntgenspektrographen untersucht und aus der Lage der auftretenden Spektrallinien die Bestandteile des Stoffes ermittelt (Emissionsmethode), oder es wird eine dünne Schicht des Stoffes, evtl. auch in Form

einer Lösung, mit Röntgenstrahlen durchstrahlt, mit Hilfe eines Röntgenspektrographen die für jedes Element charakteristischen Absorptionssprünge ermittelt und hieraus auf die Zusammensetzung des Stoffes geschlossen (Absorptionsmethode).

In manchen Fällen ist die Röntgenspektroskopie bei praktisch ausreichender Genauigkeit der chemischen Analyse wesentlich überlegen; bei einer Bestimmung von Titan und Vanadium in Legierungen erfordert sie z. B. höchstens ein Viertel der Zeit, die man früher für die chemische Analyse gebraucht hat.

Der Zusammenbruch der Phywe.

Auf die in Nr. 23 dieser Zeitschrift veröffentlichten Ausführungen über die Physikalische Werkstätten A.-G., Göttingen, geht uns von dieser Firma die nachstehende Erwiderung zu, um deren Aufnahme unter Berufung auf § 11 des Pressegesetzes gebeten wird. Wenn auch die Voraussetzungen des § 11 durch die Erwiderung nicht erfüllt sind, so kommen wir der Bitte trotzdem nach, um nicht einseitig gegen die Firma eingestellt zu erscheinen. In der Erwiderung heißt es:

Die Darstellung in Nr. 23 dieser Zeitschrift über die von uns eingeleiteten Sanierungsmaßnahmen unter der irreführenden Überschrift „Der Zusammenbruch der Phywe“ ist in allen Einzelheiten abwegig.

Das Unternehmen lieferte bei der Goldumstellung den Beweis für die Verdoppelung seines Vermögens während der Inflation, denn investiert wurden bis zum 1. Januar 1924 nur 423 000 Goldmark. Die günstige Entwicklung hielt auch die Jahre 1924 und 1925 an. Die Belegschaft stieg 1925 auf fast 500 Köpfe und es mußte mit Lieferzeiten bis zu 6 Monaten gearbeitet werden und nicht auf Lager, wie der Bericht es darstellt. Die amerikanischen Verträge erschlossen der Phywe ein neues Absatzgebiet — Amerika — jedoch unter der Voraussetzung einer Kapitalserhöhung um 900 000 Reichsmark mit der Gegenleistung der Phywe, 40 % der Erzeugung für Amerika bereit zu stellen. Da das Inland die gesamte Produktion glatt aufnahm, so konnte die Erfüllung der amerikanischen Verträge nur durch entsprechende Vergrößerung der Bauten, maschinellen Anlagen und Läger erreicht werden, für die die Kapitalserhöhung vorgesehen war. Die entsprechenden Auskünfte über die Bonität der Amerikaner waren selbstverständlich unter Mitwirkung der Bankverbindung der Phywe besorgt, wie auch die Verträge mit der Unterschrift ihres Vertreters vollzogen wurden. Die dem erwarteten Kapitalzufluß entsprechend gewährten Kredite gestatteten der Phywe die fristgemäße Erfüllung der Verträge, die von der Gegenseite mit der Entschuldigung, das beabsichtigte Kapital nicht zusammenbekommen zu haben, gebrochen wurden. Trotz einer neuen Schuldenlast von rund 1 000 000.— RM. wurde es 1925 und 1926 möglich gemacht, die obigen Verpflichtungen bei den Lieferanten bis auf ein Drittel der Baukosten restlos abzudecken. 1926 ließ infolge der Wirtschaftslage der Umsatz nach und die Zinsenlast konnte aus den Erträgen nicht erwirtschaftet werden. Eine erhebliche Besserung der Umsätze im laufenden Jahre führte bisher nicht zu einer merklichen Entlastung, so daß sich die Verwaltung im allseitigen Interesse zu einer Sanierung entschloß, die selbstverständlich nicht nur die Beseitigung des Verlustes von 1926 zum Gegenstand haben konnte, sondern den finanziellen Stand des Jahres 1924 herbeiführen mußte, um die alte Bewegungsfreiheit für das Unternehmen wiederzuerlangen. Da die Bankverbindung die Sanierung in großzügiger Weise zu unterstützen bereit war, wenn auch die übrigen Gläubiger sich an ihr beteiligten, so war ein Vergleichsvorschlag geboten, der den Gläubigern durchschnittlich den Verzicht auf ihren Verdienst an den Umsätzen mit der Phywe in diesem Jahre zumutet. Der Zeitpunkt dieses Vorschlages fiel mit dem einer relativ geringen Verpflichtungssumme zusammen. Die Tatsache, daß binnen weniger Tage bereits die für eine gerichtliche Regelung erforderliche Majorität an Zustimmungen vorlag, beweist, daß niemand außer der Konkurrenz ein Interesse an einem Zusammenbruch des Unternehmens hat, das übrigens in vollem Umfang weiterarbeitet und über Aufträge verfügt, die denen

des Rekordjahres 1925 nahekommen. Die mit der Zusammenlegung des Kapitals unvermeidlichen Verluste treffen im wesentlichen nur die Aktionäre, die nach der Goldmarkumstellung spekuliert haben. Diejenigen Aktionäre, die die Erhöhungen während der Inflation mitgemacht haben, erleben jetzt eine Zusammenlegung, die im Interesse der Bildung von Reserven 1924 besser schon vorgenommen wäre, ohne daß mit einer solchen ein starker Vermögensverlust verbunden worden wäre. Ebenso, wie an der Durchführung des außergerichtlichen Vergleiches heute nicht mehr zu zweifeln ist, dürften auch die übrigen Phasen des Sanierungsprogrammes nach Wunsch verlaufen. Die Verwaltung hat nicht die geringste Veranlassung, von den durchaus bewährten Geschäftsmethoden abzugehen. Die Unmöglichkeit, eine auf Kredit investierte Million aus dem Unternehmen herauszuziehen, gibt jeder einsichtige Kaufmann zu; sie ist keine Veranlassung, ein durchaus befriedigend arbeitendes Unternehmen, dessen Erfolge für das in- und ausländische Unterrichtswesen unbestritten sind, zusammenbrechen zu lassen. Es erübrigt sich, die von einem solchen Wunsch offensichtlich entstellten Angaben noch im einzelnen richtig zu stellen.

* * *

Hierzu möchten wir noch folgendes bemerken und damit die Polemik über diesen Punkt schließen:

Die Verwaltung der Phywe macht es sich leicht, die sehr eingehenden, durch Zahlen belegten und zum Teil den eigenen Veröffentlichungen der Phywe entnommenen Angaben dadurch zu erledigen, daß sie es unterläßt, dieselben im einzelnen richtig zu stellen. So ist namentlich die sehr wichtige Frage, weshalb die Geschäftsleitung ein Auslandsgeschäft, das eine Kapitalerhöhung von 900 000 RM. erforderte, ohne Vorauszahlung und genügende Sicherheiten abgeschlossen hat, mit Stillschweigen übergangen. Die Verwaltung erklärt ferner, bei ihren durchaus bewährten Geschäftsmethoden bleiben zu wollen. Zu diesen Methoden gehört auch die von uns beanstandete Art und Weise, die Öffentlichkeit über das Unternehmen zu informieren. So heißt es in einer Mitteilung des Hannoverschen Kuriers vom 17. Januar dieses Jahres:

„Wie wir von unterrichteter Seite hören, hat das Geschäftsjahr 1926 einen Umsatz von etwas über einer Million Reichsmark ergeben, gegen 1½ Millionen 1925. Trotz dieses verringerten Umsatzes, der hauptsächlich aus den ersten Monaten stammt, durfte der Reingewinn sich erheblich höher stellen. — Ueber die Verwendung des Reingewinnes läßt sich natürlich erst nach Beendigung der sehr umfangreichen Bilanzarbeiten etwas sagen.“

Diese Bilanzarbeiten ergaben aber keinen größeren Reingewinn, sondern einen Verlust, den die Phywe mit 300 000 Reichsmark, unsere Darlegungen aber mit 700 000 RM. bis 1 Million errechnen. Da die ausführlichen mit Zahlen belegten Ausführungen des Hann. Kur., von denen hier nur zwei Sätze wiedergegeben sind, nur auf die Verwaltung zurückgeführt werden können, so ergibt sich auch hier, wie bei dem amerikanischen Geschäft eine Leichtigkeit in der Behandlung wichtiger Fragen, die durchaus den Schlußsatz unserer letzten Ausführungen rechtfertigt, daß nämlich nach der erhofften Sanierung die Leitung des Unternehmens nach ganz anderen Grundsätzen erfolgen müsse, als dies bisher der Fall war. Lediglich gegen diese Methoden und nicht gegen das Unternehmen selbst richteten sich unsere Darlegungen.

Rundschau

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh.

Fachschule für Feinmechanik



einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik

Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Adressenänderung:

Karl Honold, (1913—16) bisher Cannstatt, Bismarckstraße 66,
jetzt: Hengelo (O.) Holland, Oelerweg 20.

Stellenvermittlung:

Nach Kassel wird auf 1. Januar 1928 ein junger Ingenieur oder Techniker aus der feinmechanischen Industrie zur Konstruktion feinmechanischer Apparate gesucht. Bewerbung sofort zur Weiterleitung an die Geschäftsstelle.

Beitrag:

Die Einzelmahnungen werden der Ersparnis von Porto wegen erst am Anfang Januar 1928 versandt und wir hoffen, daß noch viele Zahlungen direkt geleistet werden.

Werbung:

Der Mitgliederzuwachs ist außerordentlich schwach und jedes Mitglied sollte es sich zur Pflicht machen, seine noch nicht der VEFS angehörenden Kursgenossen, entweder selbst zu weilen, oder deren jetzige Adressen an die Geschäftsstelle zu melden.

Ortsgruppe Stuttgart.

Ein zeitgemäßes Thema, das aber — wenigstens dem Besuch nach zu schließen — schon stark an Interesse verloren hat, war diesmal der Inhalt unseres Lichtbildervortrags und zwar „Rationalisierung im Haushalt“ oder „Vergeudete Frauenkräfte“. Der Redner behandelte zuerst die Stellung der Frau heute im Verhältnis zu früher und deren Verhältnis zu ihrer Arbeit. Er ging dann über die allgemeine Definition des „wirtschaftlichen Prinzips“ — Größtmögliche Leistung bei geringstem Aufwand von Stoff, Zeit und Kraft — zur volkswirtschaftlichen Bedeutung des Sparens über und zeigte dann die Verluste an Fett und Kohle z. B. an einigen guten statistischen Abbildungen.

Darauf wurden die Lösungen der Vereinfachung der Wohnungseinrichtungen gezeigt, welche ja besonders durch den Werkbundgedanken an Boden gewonnen haben. Es muß ohne weiteres anerkannt werden, daß viel Gutes geschaffen worden ist, aber mit allem konnten wir uns nicht befreunden. So konnten wir uns z. B. mit den auch auf der Stuttgarter Ausstellung „Die Wohnung“ gezeigten tagsüber in Wandnischen eingecklappten Betten nicht befreunden.

Nachdem noch einige praktische Haushaltungsgeräte gezeigt worden waren, waren noch eine Anzahl moderner Küchen, welche sich durch die verschiedensten Vorteile auszeichneten, zu sehen. Der letzte Teil behandelte eingehend die Küche und ihre vorteilhafte Einrichtung. Es war auch hierbei — besonders bezüglich der Küchenschränke sehr viel richtig Gedachtes und Zweckentsprechendes. Viele der anwesenden Damen haben sicher manche Anregung mit nach Hause genommen, die sie zu ihrem Vorteil in die Praxis umsetzen können.

Mit der kleinen Idealküche der Wiener Volkswohnungen konnten wir uns nicht befreunden, wenn auch die Möglichkeit, von einem Drehstuhl aus die ganze Küche bedienen zu können, manchen Vorteil haben mag.

Die Möglichkeit sitzender Beschäftigung wurde an Hand verschiedener Bilder erörtert und bewiesen, daß bei richtiger Höhe der Gerätschaften diese Arbeitsweise auch für viele Haushaltsarbeiten ebenso wie in der Industrie viel weniger ermüdet.

Es war ein lehrreicher Abend für alle Anwesenden und mancher der Herren mag sich wohl im Stillen gedacht haben, daß die Haushaltsarbeit auch eine ganze Kraft erfordert und eine Unmenge Kleinarbeit verlangt.

Am Donnerstag, den 5. Januar, findet der übliche Unterhaltungsabend mit Gabenverlosung statt. Wir haben dieses Jahr, um nicht so eng gedrängt sitzen zu müssen,

den blauen Saal im Saalbau Dinkelacker, Eingang Hohenstaufenstr. (Haltestelle Mörickestr. der Linie 3 der Straßenbahn). Wir bitten um regen Besuch mit Gästen und um möglichst vielseitige Zuwendungen für die Verlosung. Die zugedachten Gaben sind in der Geschäftsstelle, Schlosserstr. 31, bis spätestens 4. Januar abzugeben.

Ortsgruppe Schwenningen.

Mitte Januar findet der Kursus von Herrn Prof. Gittinger über Automaten und ihre Kurvenberechnung statt. Genaue Zeit wird noch in der Tageszeitung bekanntgegeben.

Regelmäßige Abende finden jeden Mittwoch von 8 Uhr ab im Hotel Schlöble statt. An Zeitschriften liegen auf: Die Uhrmacherwoche, Meßtechnik, die Linse und die technische Rundschau. — Am 7. Dezember war der Damenabend gut besucht. kn

Wirtschaftliche Betriebsführung.

Die Fabrik ist der Arbeitskörper der Industrie, was in ihr geleistet werden kann, ist nicht das Ergebnis so und so vieler Arbeitsmaschinen und Menschen, denn sonst wäre ja der Maßstab der Leistungsfähigkeit eines Industriebetriebes eine unveränderliche, feststehende Größe, die zu ermitteln sehr einfach und leicht wäre, was erfahrungsgemäß nicht der Fall ist. Vielmehr sind es die organisatorischen Kräfte eines Unternehmens, die dasselbe leiten und aus dem Betriebe herausholen, was nur möglich ist. Diese Tatsache, die Leistungsfähigkeit eines Betriebes zu erhöhen, können organisatorischer oder betriebstechnischer Art sein.

Wir hatten nun am 30. November 1927 die seltene Gelegenheit, einen Vortrag des Herrn Dipl.-Ing. Würth über wirtschaftliche Betriebsführung zu hören. Es zeigte sich, daß dieses Kennwort allein genügt hat, eine stattliche Anzahl ehemalige Gäste in den neuerstellten Physiksaal zu führen. Der Vortragende selbst führte uns in klaren, allgemein verständlichen Worten in die Materie ein.

Zu Beginn wies Herr Dipl.-Ing. Würth an Hand von Lichtbildern und praktischen Beispielen darauf hin, wie wichtig es für jeden Betrieb ist, die Verwendung eines Werkstoffes sofern es die ihn kennzeichnenden Größen der Festigkeit zulassen, nicht nach dem ins Auge fallenden Preis für Werkstoffe zu bestimmen. Viel wichtiger tritt die Tatsache ins Auge, daß die aufgewendete Arbeitszeit, die für beide Materialien sehr verschieden sind, in Erwägung gezogen werden müssen, so daß die Arbeitslöhne des einen zu den aufgewendeten Arbeitslöhnen des andern Werkstoffes in einem umgekehrten Verhältnis zueinander stehen, wie die dafür bezahlten Materialpreise.

Es ergab sich, daß die Gestehungskosten, für den einen Teil aus dem teureren Material weit niedriger waren, wie diese für denselben Teil aus einem wesentlich billigeren Material.

Ähnlich verhält es sich mit der Beschaffung von Bearbeitungsmaschinen. Auf treffende Weise verstand der Vortragende klarzulegen, daß nicht der niedrige Preis der einen, für gleiche Arbeitsprozesse dienenden Maschine, dieser bei der Beschaffung vor der teureren Maschine den Vorzug zu geben.

An Hand einer ausgeführten Leistungsberechnung zeigte uns der Vortragende wie die Wirtschaftlichkeit eines Betriebes zu erhöhen sei, oder aber wenigstens bei Einkauf gleichartiger Maschinen die verschiedenen Leistungsfaktoren derselben, zu den verschiedenen Anschaffungspreisen ins Auge zu fassen. Die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, welche der Vortragende an Hand einer Aufzeichnung des Kraftverbrauches der einzelnen Maschinen, mittelst eines registrierenden Wattmeters vorgenommen hat, zeigte zu Beginn der Messung den Wattenverbrauch des Motors allein, dann der Wattenverbrauch bei Einschaltung der Transmission, jenen bei Leerlauf der betr. Arbeitsmaschine und zuletzt der Wattenverbrauch während des Arbeitsprozesses, d. h. bei Vollast. Dabei konnte festgestellt werden, daß die Transmission, oder die Maschine bei Leertgang einen unverhältnismäßig hohen Eigenverbrauch aufweisen. Diese können sich zeigen in schlecht ausgerüsteten Lagern der Transmission, schlecht durchziehenden Riemen usw. Die Messung zeigte noch deutlich die Verwendung eines zu starken Motors, welcher einen viel zu hohen Eigenverbrauch

hatte, die der abgenommenen Leistung in keinem Verhältnis steht. Auch diese Fehler lassen sich durch die Messung feststellen und beseitigen.

Hat man kein registrierendes Wattmeter zur Verfügung, so genügt die Beobachtung eines direkt zeigenden Wattmeters. Die Beobachtung der Stromaufnahme hat nur bei Gleichstrom den gewünschten Erfolg, sofern keine allzu großen Spannungsschwankungen im Netz vorhanden sind. Bei Wechselstrom oder Drehstrom hat die Beobachtung eines direkt zeigenden Amperemeters insofern keinen Wert, als zur Bestimmung der tatsächlich verbrauchten Leistung, der Leistungsfaktor $\cos. \Phi$, bei der Berechnung hinzugezogen werden muß, was sehr umständliche Rechenoperationen nötig macht.

Am besten gelingt die Verwendung eines Wattstundenzählers, wobei die Anzahl Ankerumdrehungen des Zählers, während der gestoppten Zeit in folgende Formel eingesetzt zu werden brauchen:

$$\frac{1000 \cdot 36000 \cdot a}{n \cdot t}$$

= Watt. Hierin bedeutet: A = die Anzahl Ankerumdrehungen pro beobachtete Zeit.

N = Anzahl der Ankerumdrehungen pro Kilowattstunde (auf jedem Zähler als konstante Größe angegeben)

t = die beobachtete Zeit in Sekunden.

An Hand graphischer Aufzeichnungen obiger Beobachtungswerte läßt sich ein übersichtliches Bild ganzer Werkstätten mit verschiedenen Arbeitsmaschinen herstellen und etwa aufgefundene Mißstände beseitigen.

Nach Beendigung dieses sehr interessanten und lehrreichen Themas versammelte man sich in hochbefriedigter Weise in unserem Stammlokal Schlöfle, wo wir noch einige gemütliche Stunden verlebten.

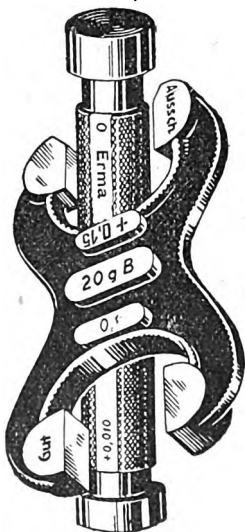
Schuhmacher.

„Erma“ Erfurter Maschinen- und Werkzeugfabrik

G. m. b. H.

Fernruf 3594 u. 4450

Abteilung I:
Lehren aller Art,
Normallehren,
Gewindelehren,
sowie Lehren nach
D.I. Normen,
Feinmech. Maschinen,
Schnitte, Stanzen
und Formen.

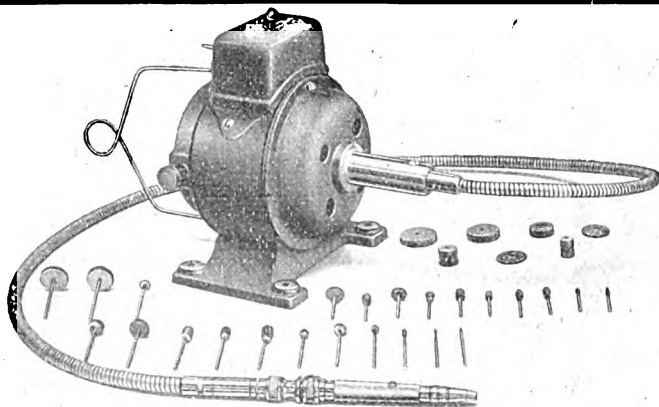


Erfurt

Postschloßf. 349/II

Abteilung II:
Massenartikel
aus Stahl, Eisen,
Blech und Metall
nach eigenen oder
Bestellers Modellen,
für alle Zweige
von Industrie und
Handel.

Abteilung III: Gewehrfabrik (Kleinkaliber-, Sport- u. Jagdwaffen)



Überlegen Sie bitte

wie oft Ihnen diese Maschine fehlt und wieviel Zeit und Geld damit erspart werden könnte.

Sie eignet sich besonders für feine Bohr-, Schleif-, Poller- und Fräsarbeiten und ist an jedem Ort stehend oder hängend verwendbar. Wir liefern komplette Anlagen in jeder Größe, fordern Sie bitte unter Angabe des Verwendungszweckes unsere günstigen Offerten an.

Adam Schneider A.-G. K 1, Berlin N 39

Mitten aus einem arbeitsreichen Leben hat der Tod plötzlich den Vorsitzenden unseres Schulausschusses

Fabrikdirektor

Hermann Thiele

enttrissen.

Wie in allem, was er unternahm, hat der Entschlafene in vorbildlicher Weise und mit nie erlahmendem Pflichteifer auch für unsere Schule gewirkt; Müdigkeit kannte er nicht. Seiner Hingabe ist es in erster Linie zu danken, daß die Schule in der schweren Nachkriegszeit zu ihrer heutigen Höhe emporwachsen konnte.

Wir bedauern tief den Verlust dieses vortrefflichen Mannes und werden seiner stets in Dankbarkeit gedenken.

I. A.: **Prof. Dr. Weidert**

Stellvertretender Vorsitzender des Schulausschusses der Deutschen Schule für Optik u. Phototechnik in Berlin.

Herr Fabrikdirektor

Hermann Thiele

der am 21. Dezember verschied, war seit Gründung der Deutschen Schule für Optik und Phototechnik Mitglied, seit 7 Jahren Vorsitzender ihres Schulausschusses. Einen großen Teil seiner Arbeit widmete er diesem Amt, und seinem zielbewußten Wirken verdankt die Schule viele Erfolge.

Sein Tod bedeutet für uns einen herben Verlust.

Dr. Walter Mindt

Direktor der Deutschen Schule für Optik und Phototechnik zu Berlin.

not abgeändert
Review
K-4-16-27
OK

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

Erfurt, 10. Januar 1927

35. Jahrgang / Nr. 1

HKW



NUR
MIT
PRÄZISIONS-
WERKZEUGEN
LÄSST
SICH
PRÄZISIONS-
ARBEIT
HERSTELLEN

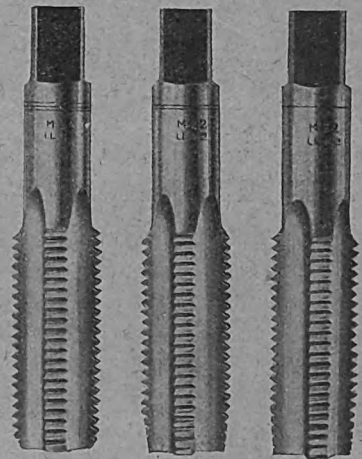
GESCHLIFFENE GEWINDEBOHRER

**Gleichmäßigkeit
und Genauigkeit**

sind die
Grundbedingungen für wirkliche
Austauschbarkeit

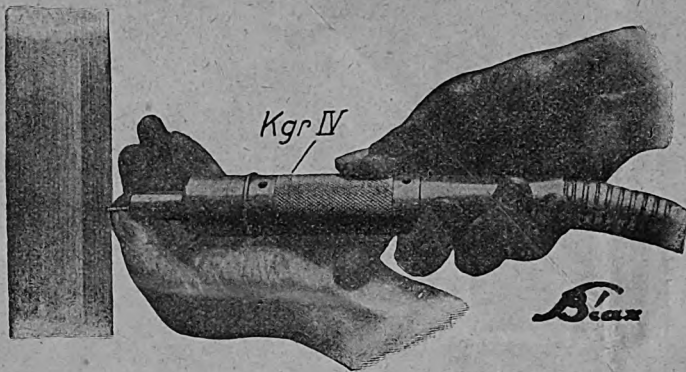
*

Diesen Bedingungen
müssen in erster Linie die
Werkzeuge entsprechen



Unsere geschliffenen Gewindebohrer sind nicht nur gleich-
mäßig und genau, sondern auch
leistungsfähiger u. sparsamer im Gebrauch!

LUDW. LOEWE & CO. A.-G. BERLIN NW 87



Wir sind Spezialisten in Schraubzieh-Maschinen!

Komplette Einrichtungen zum Anziehen von Holzschrauben, Metallschrauben, Stehbolzen u. Muttern

Für alle Größen prompt lieferbar

Spezial-Ausführ.: **Fahrrad-Nippel-Anziehmaschinen**

Senden Sie uns schnellstens Ihre Schraubenmuster usw.
Wir werden Ihnen prompt Geeignetes anbieten

Alleinhersteller:

SCHMID & WEZEL, STUTTGART

Werkzeugmaschinenfabrik

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16

GEGRÜNDET 1864

Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik

Biegsame
**STAHL DRAHT-
WELLEN**

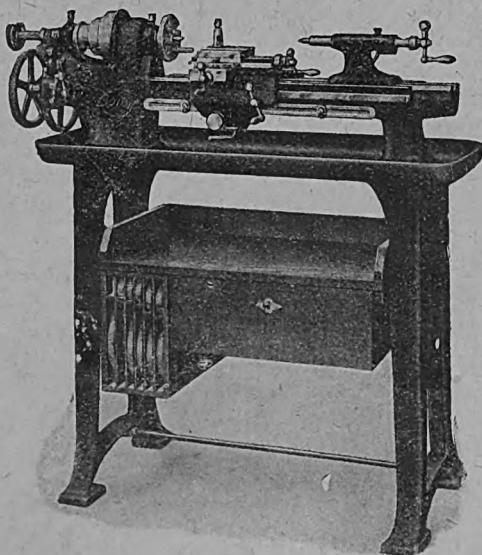
in erstklassiger
Qualität u. Ausführung
von 2-40 mm ϕ
in Längen bis zu 15m

ADAM SCHNEIDER A-G
BERLIN N. 39

G. BOLEY

Werkzeug- u. Maschinenfabrik
Esslingen am Neckar

Original-
Boley-Maschinen
tragen das
Fabrikzeichen



**Präzisions-
Leitspindel-Drehbänke**

mit und ohne eisernem Untergestell,
90 und 120 mm Spitzenhöhe.

**Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim**

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holmannstr. :: Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südruß 3910 und 3911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



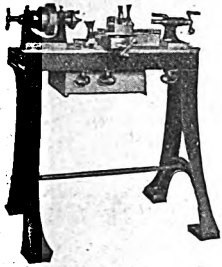
Firma gegründet 1869



600 Arbeiter u. Angest.



Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

FLESCH & STEIN**Maschinenfabrik****Frankfurt a. M. S 10**

Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

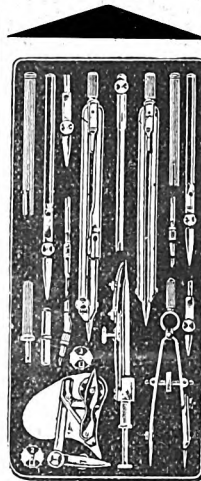
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Bernhard Friede - Leipzig C.1**ALTESTE SPEZIALFIRMA****FÜR
ELEKTRO****KLEIN-
MOTOREN****GEGR. 1882**

Wir liefern jeden nur erdenklichen Spezial-
motor bis 1 PS u. dienen mit erstklassigen
Referenzen aus der feinmechanischen Branche



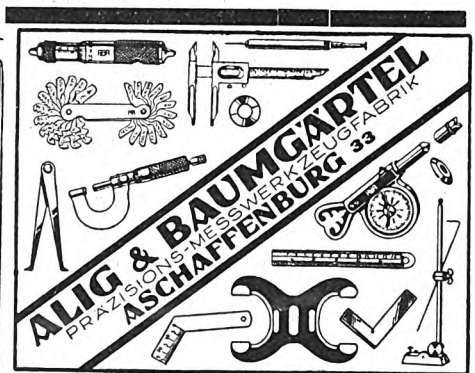
Schöner-
Präzisionsreißzeuge
Schöner-
Mittelschulreißzeuge
Schöner-
Schulreißzeuge
In allen Systemen

Georg Schöner

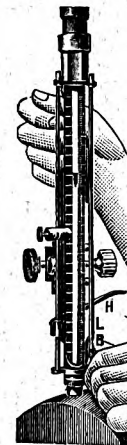
Reißzeugfabrik Nürnberg

Generalvertretung für
Deutschland: Firma Adam
Engelhardt, Nürnberg.

**Kleine Anzeigen
haben in dieser
= Zeitschrift =
guten Erfolg!**

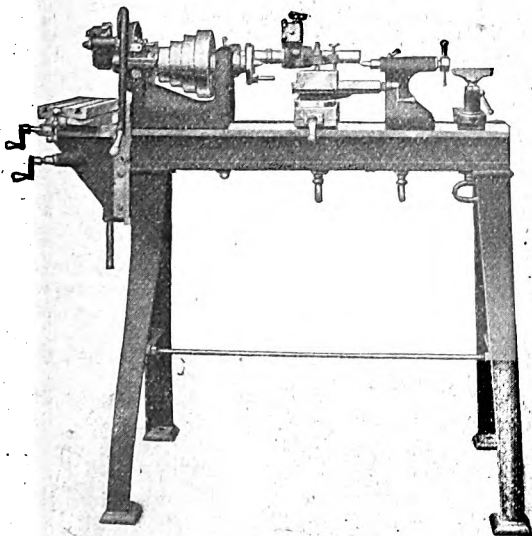


Verkaufsstelle u. Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4.**
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.



**Härte-
prüf-
Apparate**
**Paul Joh.
Steinke**
Berlin NO18
Palisaden-
str. 11

**Über-
nahme von
Feil- und
Dreh-
arbeiten**
**Patent-
Ausarbei-
tungen**

B Feinwerkzeug-Maschinen B

Modell Bdh. 5

Patronendrehbank mit Frässupport

155 mm Spitzenhöhe, für Kraft- oder elektrischen Antrieb,
mit Zangenspannung!

BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

Präzis gezogene

EDELSTAHL

in Ringen oder Stäben, $\bigcirc$ $\square$ $\triangle$ oder
profiliert 0,2—50 mm Durchm., unlegiert
oder legiert für alle Verwendungszwecke,
wie

**feine Werkzeuge, Reibahlen,
Gewinde-Spiral-Bohrer,
Stempel, Feilen, Instrumente**
aller Art, **BOHRER, Nadeln** usw.

SILBERSTAHL**TRIEBSTAHL**

zur Verarbeitung auf Hochleistungs-Automaten

ACHSENSTAHLin Silberstahlausführung für
Laufschienen, Spindeln**STAHLDRÄHTE** usw. usw. **BANDSTÄHLE****ROLLEN- und KUGEL-STAHL****NICKEL- und CHROMNICKEL-STÄHLE****Nicht rostende STÄHLE****Heine & Beißwenger, Stuttgart**

MAUSER-WERKE

A.-G.
OBERNDORF a. N.

Mikrometer

Meßbereich 0—25 mm
mit Klemmring und Ratsche
leichte Ablesbarkeit infolge
großer Meßtrommel
Teilung 1/100 mm



Qualität

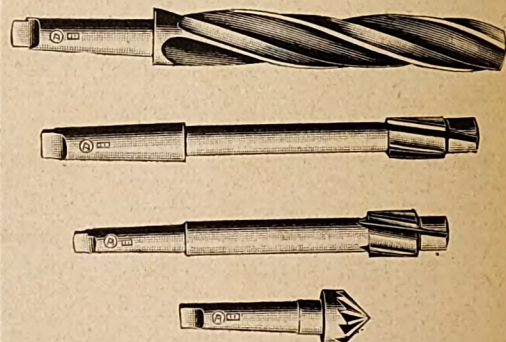
Präzision

In jeder besseren
Werkzeughandlung
erhältlich!

Ausführ. Prospekt
kostenlos!

DEPRAG

Präzisions-Werkzeuge



Senker

Aus unserem Fabrikationsprogramm empfehlen wir:
**Reib-, Schneid-, Bohr-, Gewindeschneid-
werkzeuge, Lehren, Preßluftwerkzeuge,
sowie sämtliche Dreh-, Bohr-, Fräs- und
Gesenschniedearbeiten**

**Deutsche
Präzisionswerkzeug A.G.**
AMBERG-OBERPFALZ

Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.

Willich, Kr. Krefeld

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281386
und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle

geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle

legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
zeug- u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

Kugellagerstahl

in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugelfeststahl

gewalzt und gezogen

**Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen
Transformatoren und Dynamobleche**

Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl



Anerkannt gute Fachbücher

sind so wichtig zu besitzen wie gute Bücher, darum empfehlen wir zur Anschaffung:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) Mk. 5.—
(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)
Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild.; Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebounden Mk. 6.—, gebunden Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänztter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebounden Mk. 10.—, gebunden Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSE

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE. 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebounden Mk. 3.—, gebunden Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführlichstes Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden Mk. 25.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. z. m. Gebrauch in optischen u. mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrication. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden Mk. 5.80

Hilfsbuch für den theoret. Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- u. Optikergewerbe. Von R. KLEEMANN. 7. Auflage. 192 Seiten mit Abbildungen Mk. 3.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

Holz-*Kleischees* Galva-
schneide-
alter Art
Autotypen-Zinkätzungen
FÜR EIN- u. MEHRFARBENDRUCK
ENTWÜRFE-ZEICHNUNGEN-RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt G.m.b.H.
Margareten-Str. 6
Glaserzerei Glasschilder u. Plakate

Hermann Naeser
Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei
GEGRÜNDET 1884
Berlin-Neukölln
Schöneweiderstr. 11
Fernspr. Anschl. Neukölln 107 u. 4871



Präzisions- schneidwerkzeuge.

Technischer Reisevertreter, welcher sich dem Verkauf von Präzisionsschneidwerkzeugen im rhein-westfälischen Industriebezirk intensiv widmet, **sucht Verbindung mit leistungsfähiger Firma,** welche als Spezialität hochwertige Fräser, Reibahlen usw. herstellt. Nur erstklassige Qualität bei höchster Präzision kommt in Frage. Angebote u. **F u. P 389** an die Gesch. d. Ztsch. Feinmechanik u. Präzision, Erfurt erb.

Einige tüchtige Feinmechaniker

die schon auf Präzisions-
waagen eingearbeitet sind,

gesucht.

Gehaltsansprüche erbeten!

Georg Westphal
Celle/H.

Feinmechanik und Präzision

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes u. des Spiralbohrer-Verbandes

Erscheint alle 14 Tage

Wenn noch keine regelmäßige Zustellung erfolgt, aber erwünscht ist, empfiehlt sich die Bestellung beim Postamt. Jedes Postamt nimmt die Bestellung zum Bezugspreise von RM. 1.— monatlich entgegen. / Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Unterzeichnete..... bestell..... hiermit die Zeitschrift

Feinmechanik und Präzision

Das Abonnement läuft stillschweigend weiter, wenn keine Abbestellung erfolgt.

Ort:

Name u. Stempel

Straße:



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. **Feuerbach-Stuttg.**

la Dopp. Metallägeblätter 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz
la eins. Dto. 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

● **Schriftschablonen** ●
Bahr's Normograph



D.R. Patente / Auslandspat.
Genau den Vorschriften des
Normenausschuß entsprechend
Rechenchieber „Leichtbau“
Paustinktur „Klementine“

Prospekte kostenfrei

Filler & Fiebig, Berlin S. 42



**Blanke Schrauben,
Muttern, Fassonteile etc.**
in allen Metallen

Pfeil & Co., G. m. b. H., Düsseldorf

**Erfurter
Metallwaren- u.
Schraubenfabr.**

L. F. Siebelist

Erfurt

Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823

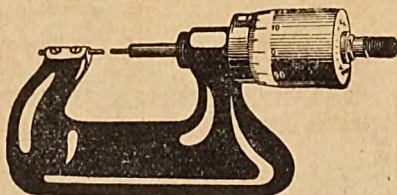
Anfertigung
von Schrauben, Muttern
u. Fassonteilen aus allen
Metallen u. für alle In-
dustrien nach D.I.-Norm

Präzisions-Mikrometer

der

Tavannes Watch Co. S.A.

Abtlg.: Maschinenbau



Tavannes (Schweiz)

spez. f.d. **feinmechanische**
und verwandten Industrien.

Vertikal-Mikrometer
0 — 25 mm

Horizontal-Mikrometer
0 — 15 mm 0 — 25 mm
25 — 50 mm

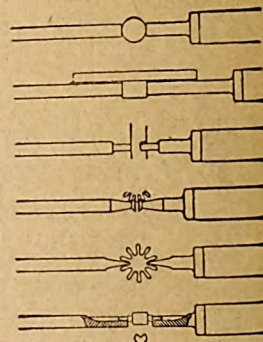
Drehbare Meßbacken ✧ Nicht drehbare Meßbacken

Generalvertretung für Deutschland:

Ernst Alexander ■ Specialbüro für die Großindustrie

Berlin W 62, Nettelbeckstr. 4 ✧ Telefon Nollendorf 3337 Lützow 2849

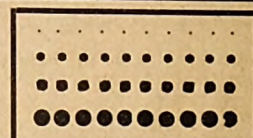
Spezialbacken



An das

Sostamt

Hier



Eine
**Metall-
platte**

zum

**Aufstecken der Gewinde-
bohrer von 1,1 bis 5 mm**
dient in jeder Werkstatt der Übersicht
und Sparsamkeit. Sie sind damit sehr
zufrieden. Die Platte ist stabil u. sauber.
Hochglanz vernickelt kosten Probe-
platten Mk. 1,50, größere Mengen be-
deutend billiger. Wenn Sie die Platte
als sauberes Reklamestück verwenden
wollen, so kann Ihre Firma in die Ma-
trize eingraviert werden. Ich liefere alle
Massenartikel in Fertigguß u. Spritzguß.

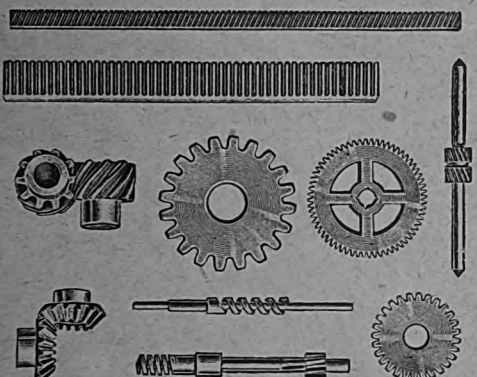
**Industrie für Metallverarbeitung
Math. Freukes, Duisburg 4**

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert

Andrych

Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellsch. m. b. H.
Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25.

A. Schultze jr.
 Metallschraubenfabrik
 Berlin SW 29
 Gef. 1869
 Tel. Hasenheide 9371-9378
 Höchste Präzision:
Schrauben
 Muttern Fassonsteile
 Schnelle Lieferung
 mäßige Preise.



Vereinigte Werke
 Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
 direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
 für alle Messungen geeignet.
 Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Filz — Polierscheiben
 — Unterlagen
 — Dichtungen
 — Sitz-Auflagen
Kölner Filzwarenfabrik
 Ferd. Müller / Köln a. Rh.

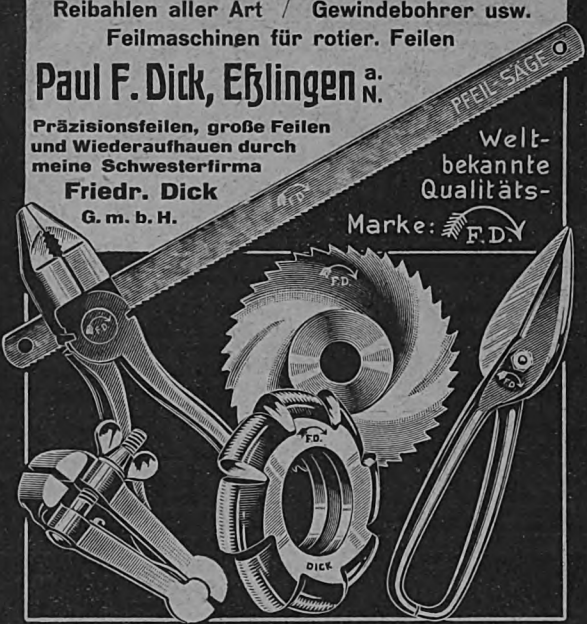


Sonderangebot für Händler
 Runde, einstellbare u. geschlossene
Schneideisen
 D. I. N., für Whitworth-, Gas-,
 S. I. und L. H.-Gewinde

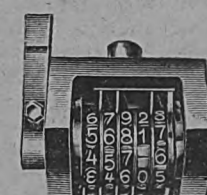
20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-Ø
Mk. 0.70	0.85	1.05	1.30	1.60	2.10	2.60 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
 Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
 Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Autos-, Fahrrad- und
 Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

„DICK“
Metallkreissägen
 Metallsägeblätter „PFEILSÄGE“
 Fräser in erstkl. Präzisionsausführung
 Reibahlen aller Art / Gewindebohrer usw.
 Feilmaschinen für rotier. Feilen
Paul F. Dick, Eßlingen a. N.
 Präzisionsfeilen, große Feilen
 und Wiederaufhauen durch
 meine Schwesterfirma
Friedr. Dick
 G. m. b. H.
 Weltbekannte
 Qualitäts-
 Marke: **F.D.**



Gebr. Bopp
 Technischer Leiter F. H. Bopp
Berlin SO 16 Fernsprecher
 Cöpenickerstr. Nr. 74 Moritzplatz 8798
Präzisions-Mechanik
 Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
 Prüfzylinder / Meß- u. Teilspindeln
 Meßmaschinen / Komparatoren
 sowie hochpräzise Werkstücke
 aller Art.
Präzisions-Schleiferei



Stahlstempel
Stanzen
Präzisions-Gravierungen
 in Stahl, Messing usw.
Prägewerkzeuge
Zähl- und Ziffernwerke
F. Hirtschulz, Berlin-Lichtenberg, Eitelstr. 16
 Gegr. 1874 Gravieranstalt Mech. Werkstatt

Max Ammershuber - Jena
 Messing- u. Stahlhdg. Fernsprecher 2701.
 Bleche, Stangen, Drähte, Bänder, Rohre
 aus Kupfer, Messing, Aluminium, Stahl.
 Böhler-Stähle, Lötzinn, Schlaglot,
 Metallnieten, Rotguß.

Stahlwerk Westig, Unna

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

i. W.

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, dreil-, vier-, sech-, achtkantig, halbrund, profilert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

Wolfram legierter und Schnellarbeits-

SILBERSTAHL



Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken,

Kegelräder / Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau

Ferner **Herzfeineinstellungen, Okular- u. Objektivfassungen**

für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte

Georg Kremp Söhne Spezialfabrik Wetzlar, Teleph. 76
— Gegründet 1885 —

F. BUTZKE

Schraubenindustrie u. Fassondrehereien

BERLIN S, Brandenburgstr. 75

Spezialfabrik f. blanke Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Ia. Präzisionsausführung für Mechanik, Optik usw.
Großes Lager in diesen Teilen.

Lacke

für Mechanik und Optik
die bekannten Marken

Grosse & Bredt G.m.b.H.

Berlin SW 68

Alexandrinenstr. 119/120



Mikroskop MT zur Ermittlung d. Brinellhärte.

Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihre Oberflächenbeschaffenheit hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

Nur so können Porösität, Sand- und Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt und abgestellt werden.

Unsere Liste B Nr. 532a steht Ihnen kostenlos zur Verfügung.

Ernst Leitz + Optische Werke + Wetzlar

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift“
Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik
Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag
„Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt“.

abschwachen
174-16-27

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

LIBRARY



PERIODICALS

SECTION

S

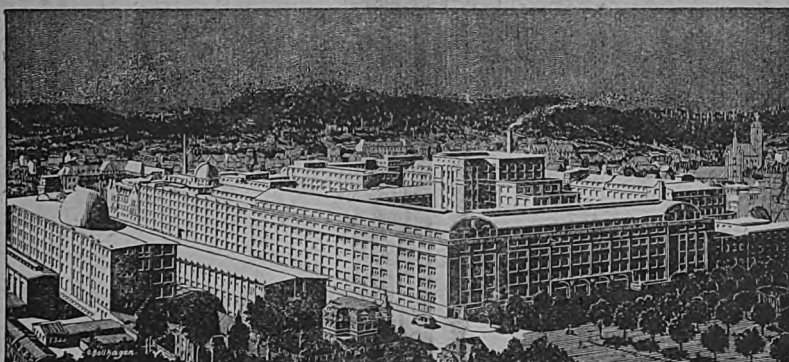
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

Erfurt, 19. Januar 1927

35. Jahrgang / Nr. 2

5000
Angestellte



Gegründet
1846

ZEISS

Optische Instrumente

Mikroskope / Mikrophotographische und Projektions-Apparate / Lupen /
Optische Meßinstrumente / Spiegellampen für Büros, Werkstätten, Schau-
fenster, Fabrikanlagen etc. / Feldstecher und Theatergläser / Aussichts-
fernrohre / Astronomische Fernrohre und Hilfsapparate, / Photographi-
sche Objekte / Nivellierinstrumente / Punktalbrillengläser / Medizinisch-
optische Instrumente / Beleuchtungseinrichtung für Operationssäle /
Feinmeßgeräte / Spezialmaschinen für die optische Werkstatt usw. usw.

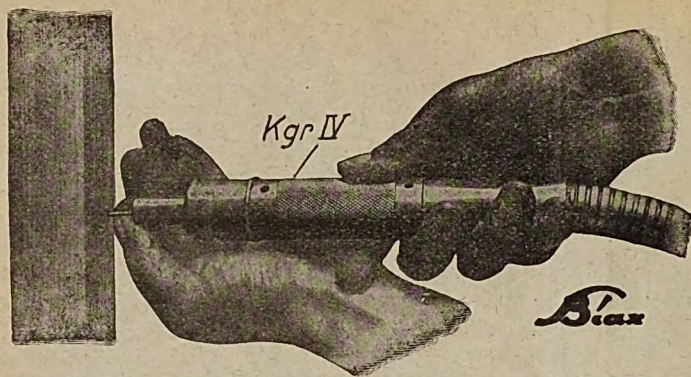
In der ganzen Welt durch den Fachhandel zu beziehen
Generalvertreter in allen Hauptstädten der Welt
Kataloge kostenfrei bei Angabe des interessierten Instrumentes



Zweigstellen und Ausstellungsräume in:
Berlin W. 9, Potsdamer Straße 139
Hamburg, Alsterdamm 12/13 (Alsterhaus)



Zweigstellen und Ausstellungsräume in:
Köln a. Rh., Apostelnkloster 27
Wien IX, Ferstelgasse 1



Zur Leipziger Frühjahrsmesse: Halle 11, Stand 117/119.

Wir sind Spezialisten in Schraubzieh-Maschinen!

Komplette Einrichtungen zum Anziehen von Holzschrauben, Metallschrauben, Stehbolzen u. Muttern

Für alle Größen prompt lieferbar

Spezial-Ausführ.: Fahrrad-Nippel-Anziehmaschinen

Senden Sie uns schnellstens Ihre Schraubenmuster usw.
Wir werden Ihnen prompt Geeignetes anbieten

Alleinhersteller:

SCHMID&WEZEL, STUTTGART

Werkzeugmaschinenfabrik

Silberstahl

in Schnellarbeitsstahl-
u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl „Ferro-Platin“

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. UNNA i. Westf.
Präzisionsstahlzieherei

Städtische vom Staat unterstützte Fachschule für Feinmechanik zu Göttingen

Umfassende praktische und theoretische Ausbildung auf allen Gebieten der Feinmechanik. Vier aufsteigende Jahresklassen. Lehrwerkstätten. Vorbereitung für die Gehilfenprüfung. Praktische und theoretische Fortbildung von Gehilfen. Beginn des Schuljahres am 1. April. Anmeldungen beim Unterzeichneten. Merkblatt und Auskunft durch denselben.

KLEMM / DIREKTOR



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. Feuerbach-Stuttg.

la Dopp. Metallägeblätter 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz

la eins. Dto. 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

Mechanikerlacke Zaponlacke Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holmannstr. :: Ecke Rohrbedstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869



600 Arbeiter u. Angest.



Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung



Verkaufsstelle und Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Bernhard Friede - Leipzig C.1

ALTESTE SPEZIALFIRMA

FÜR
ELEKTRO

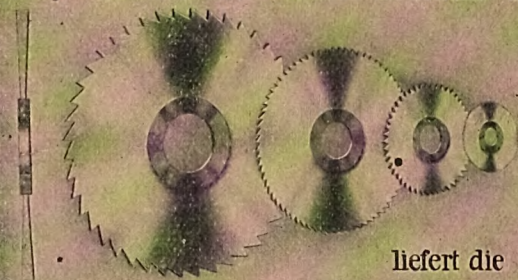


KLEIN-
MOTOREN

GEGR. 1882

Wir liefern jeden nur erdenklichen Spezialmotor bis 1 PS u. dienen mit erstklassigen Referenzen aus der feinmechanischen Branche

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Spezialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.

Schriftschablonen Bahr's Normograph



D.R. Patente / Auslandspat.
Genau den Vorschriften des
Normenausschuß entsprechend
Rechenfieber „Leichtbau“
Paustinktur „Klementine“

Prospekte kostenfrei

Filler & Fiebig, Berlin S. 42



Blanke Schrauben,
Muttern, Fassonteile etc.
in allen Metallen

Pfeil & Co., G. m. b. H., Düsseldorf

Erfurter
Metallwaren- u.
Schraubenfabr.

L. F. Siebelist

Erfurt

Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823

Anfertigung

von Schrauben, Muttern
u. Fassonteilen aus allen
Metallen u. für alle In-
dustrien nach D.I.-Norm

Präzisions-Mikrometer

der

Tavannes Watch Co. S.A.

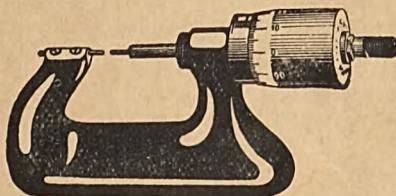
Abtlg.: Maschinenbau

Tavannes (Schweiz)

spez. f. d. feinmechanische
und verwandten Industrien.

Vertikal-Mikrometer
0—25 mm

Horizontal-Mikrometer
0—15 mm 0—25 mm
25—50 mm



Drehbare Meßbacken ❖ Nicht drehbare Meßbacken

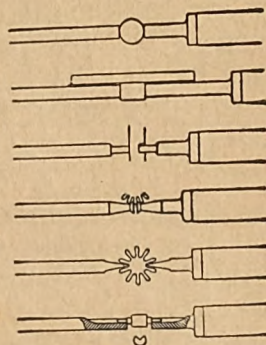
Generalvertretung für Deutschland:

Ernst Alexander ■ Specialbüro für die Großindustrie

Berlin W 62, Nettelbeckstr. 4

❖ Telefon Nollendorf 3337 Lützow 2849

Spezialbacken



Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16

GEGRÜNDET 1864

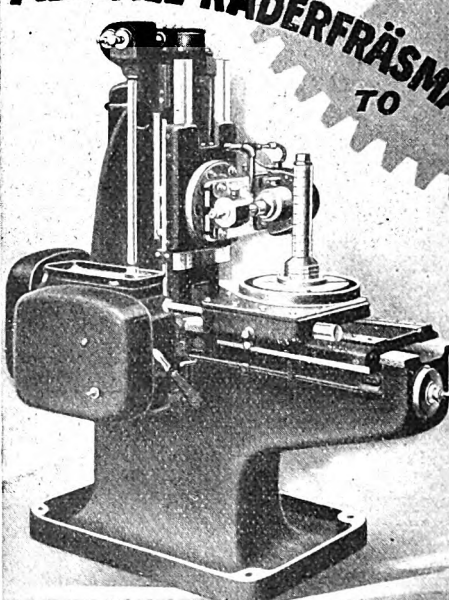
Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik

Biegsame
**STAHL-DRAHT-
WELLEN**

in erstklassiger
Qualität u. Ausführung
von 2-40 mm ϕ
in Längen bis zu 15m

ADAM SCHNEIDER A.G.
BERLIN N. 39

*Hohe Genauigkeit und
grosse Leistung* kennzeichnen die
ABWÄLZ-RÄDERFRÄSMASCHINEN
TO



SCHUCHARDT & SCHÜTTE A.G.
BERLIN C2 · SPANDAUERSTR. 28-29.
NIEDERLASSUNG KÖLN/VAH, GEREONSHAUS
EIGENE HAUSER IN:
WIEN, BUDAPEST, PRAG, STOCKHOLM, KOPENHAGEN, MAILAND,
SOERABAJA, NEW YORK, AMSTERDAM.

Anerkannt gute Fachbücher

sind so wichtig wie gute Werkzeuge, darum empfehlen wir zur Anschaffung:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) Mk. 5.—
(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)
Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild.; Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden Mk. 6.—, gebunden Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzt Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden Mk. 10.—, gebunden Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE. 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden Mk. 3.—, gebunden Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführlichstes Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden , , Mk. 25.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. z. m. Gebrauch in optischen u. mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrication. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden Mk. 5.80

Hilfssbuch für den theoret. Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- u. Optikergewerbe. Von R. KLEEMANN. 7. Auflage. 192 Seiten mit Abbildungen Mk. 3.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-HIKOLASSE

auf ihren 130 Seiten alle von der Firma hergestellten Apparate und Instrumente für die verschiedenartigen Vermessungen. Man erhält einen guten Überblick über die Leistungsfähigkeit der Firma, die in der Reihe der Firmen ihres Fachgebietes mit an erster Stelle stehen. Auch die photogrammetrischen Instrumente sind in dem Katalog enthalten; hierbei ist jedoch zu bemerken, daß der Vertrieb aller Instrumente für Luftphotogrammetrie durch die Aerotopograph G. m. b. H., Dresden-N. 23, erfolgt.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 16. Dezember 1926.

- 42 i, 8. S. 70 468. Vorrichtung zur Messung von Temperaturen mit Hilfe eines Thermoelementes. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt.
- 42 i, 19. L. 60 510. Verfahren zur Messung des absoluten Feuchtigkeitsgehaltes von Luft und Gasen. Dr. Leo Löwenstein, Berlin-Lichterfelde, Karlstr. 80.
- 57 a, 10. Sch. 76 086. Photographische Kamera. Johann Schiansky, München, Bayerstr. 77 a.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 30. Dezember 1926.

- 42 h, 17. H. 104 992. Photometer, vorzugsweise für photographische und pyrometrische Zwecke. Franz Hirschson, Berlin, Seelower Str. 5.
- 57 a, 17. B. 120 256. Magazinwechselkassette. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M.
- 57 a, 47. A. 46 148. Feuerschutztrommel für Kinoprojektoren. Aktiengesellschaft Hahn für Optik und Mechanik, Ihringshausen b. Kassel.
- 57 a, 61. B. 120 107. Vorrichtung zur Erzeugung und unmittelbaren Betrachtung lebender Bilder. John Theodore Beechlyn, Worcester, Mass. V. St. A.
- 57 b, 2. N. 25 926. Verfahren und Vorrichtung zum Befestigen der Filmbblätter (Filmpack) oder Rollfilme an ihren Unterlagen. Carl Neubronner, Cronberg, Taunus.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 6. Januar 1927.

- 42c, 42. B. 118 247. Resonanzschwingungsmesser. Dr.-Ing. Viktor Blaes, Darmstadt, Heinrichstraße 140.
- 42e, 23. B. 116 660. Vorrichtung zum elektrischen Messen eines Flüssigkeitsstandes, insbesondere bei Strömungsmessern. Carl Bornmann, Premnitz.
- 57a, 9. C. 38 125. Spiegelträger für zusammenlegbare Reflexkameras. Contessa-Nettel A.-G., Stuttgart.

Holz-schnitte

Klischees
aller Art

Galva-nos

Autotypien "Zinkätzungen"
FÜR EIN- u. MEHRFARBENDRUCK
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt G.m.b.H. Fernruf 60613
Margareten-Str. 6
Glasätzerei · Glasschilder u. Plakate

Einige tüchtige
Feinmechaniker
die schon auf Präzisions-
waagen eingearbeitet sind,
gesucht.
Gehaltsansprüche erbeten!

Georg Westphal
Celle/H.

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tägig

Bezugspreis für Deutschland vierteljährl. 3.— RM, durch die Post oder den Verlag; für das Ausland jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM. Abbestellungen sind nur von Quartal zu Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit) 12 1/2 Pfg.
Stellengesuche 8 Pfg.
Für laufende Geschäftsankündigungen ist besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag anzufordern.
Erfüllungsort: Erfurt.
Postscheckkonto Erfurt 1887.
Fernruf Erfurt 5635.
Telegramm-Adresse: Dezetge Erfurt.

VERLAG:

DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-

GESELLSCHAFT M. B. H.,

ERFURT

Geschäftsstellen in:
Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734
Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508
Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Fernruf: Taunus 3523
Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

Lacke

für Mechanik und Optik
die bekannten Marken
Grosse & Bredt G.m.b.H.
Berlin SW 68
Alexandrinenstr. 119/120

Feinmechanik und Präzision
Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik
Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes u. des Spiralbohrer-Verbandes
Erscheint alle 14 Tage
Wenn noch keine regelmäßige Zustellung erfolgt, aber erwünscht ist, empfiehlt sich die Bestellung beim Postamt. Jedes Postamt nimmt die Bestellung zum Bezugspreise von RM. 1.— monatlich entgegen. Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Unterzeichnete.... bestell..... hiermit die Zeitschrift

Feinmechanik und Präzision
Das Abonnement läuft stillschweigend weiter, wenn keine Abbestellung erfolgt.

Ort: Name u. Stempel

Straße:

Nr. 2 der „Fördertechnischen Rundschau“

vom 25. Januar, enthält die Originalartikel

Aus der Entwicklungsgeschichte der Rolltreppe von Dipl.-Ing. Hellborn, Stockholm

Wippauslegerkrane mit horizontal bewegter Last von Dr.-Ing. Selter, Berlin

Der Einfluß der Konstruktion der Fördermittel auf ihre Wirtschaftlichkeit von Studienrat Dipl.-Ing. H. R. Müller, Berlin

ferner

Bilder der Fördertechnik

Fördertechnische Mitteilungen

Zeitschriften-Schau

Patente usw.

Probenummern, Abonnements- und Anzeigenbedingungen durch den Verlag

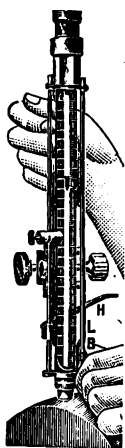
★ Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt ★

Für meinen Sohn,
16 Jahre alt, der
Ostern ds. Js. die
Mittelschule mit
dem Reifezeugn.
verläßt, und
Feinmechaniker
werden will,
suche ich

**Stellung als
Lehrling.**

Gefl. Angebote
erbeten an

Prokurist
Richard Köhler
Keula O.-Laus.



Härte-
prüf-
Apparate

Paul Joh.
Steinke
Berlin NO18
Palisaden-
str. 11

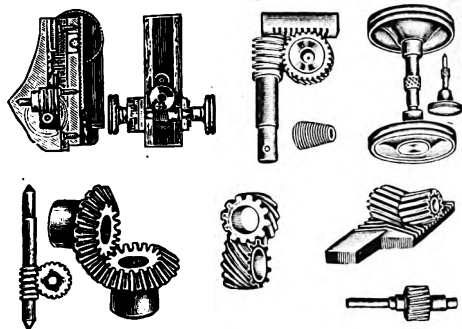
Über-
nahme von
Fell- und
Dreh-
arbeiten

Patent-
Ausarbel-
tungen

Autom. Numerier-
Prägewerke



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O27 Blumenstr. 93



**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelräder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**

fabrizieren

Georg Kremp Söhne

Telegr.-Adr.
Kremp Söhne

Wetzlar

Gegr. 1885
Telephon 76

An das

Sostamt

Hier

Eine
**Metall-
platte**
zum

**Aufstecken der Gewinde-
bohrer von 1,1 bis 5 mm**
dient in jeder Werkstatt der Übersicht
und Sparsamkeit. Sie sind damit sehr
zufrieden. Die Platte ist stabil u. sauber.
Hochglanz vernickelt kosten Probe-
platten Mk. 1,50, größere Mengen be-
deutend billiger. Wenn Sie die Platte
als sauberes Reklamestück verwenden
wollen, so kann Ihre Firma in die Ma-
trize eingraviert werden. Ich liefere alle
Massenartikel in Fertigguß u. Spritzguß.

Industrie für Metallverarbeitung
Math. Freukes, Duisburg 4

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert

Andrych

Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellsch. m. b. H.
Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25.

A. Schultze jr.

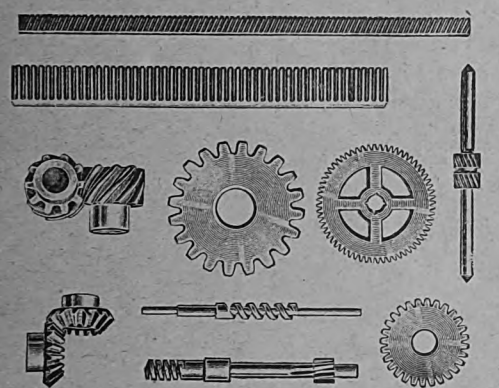
Metallschraubenfabrik
Berlin SW 29
Geogr. 1869
Tel. Hasenheide 9371 u. 9378
Höchste Präzision:



Schrauben

Muttern
Fassonteile

Schnelle
Lieferung
mäßige Preise.



Vereinigte Werke Abt. R. Mühle & Sohn Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge

direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Filz

- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik

Ferd. Müller / Köln a. Rh.



Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare u. geschlossene

Schneideisen

D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I. und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65	mm Außen-Ø
Mk. 0.70	0.85	1.05	1.30	1.60	2.10	2.60	netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)

Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

„DICK“

Metallkreissägen

Metallsägeblätter „PFEILSÄGE“
Fräser in erstkl. Präzisionsausführung
Reibahlen aller Art / Gewindebohrer usw.
Feilmaschinen für rotier. Feilen

Paul F. Dick, Eßlingen a. N.

Präzisionsfeilen, große Feilen
und Wiederaufhauen durch
meine Schwesterfirma
Friedr. Dick
G. m. b. H.

Welt-
bekannte
Qualitäts-
Marke: 



Gebr. Bopp

Technischer Leiter F. H. Bopp
Berlin SO 16 Fernsprecher
Cöpenickerstr. Nr. 74 Moritzplatz 8798

Präzisions-Mechanik

Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- u. Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren
sowie hochpräzise Werkstücke
aller Art.

Präzisions-Schleiferei

Wichtig für schlechtbeschäftigte Betriebe!

Gestützt auf große Aufträge

Interessengemeinschaft

(eventl. auch Kauf oder Tausch) mit leistungsfähigem feinmechanischem Betrieb gesucht.

Firmen, die für die Laufwerkfabrikation eingerichtet und hierin Erfahrung haben, bevorzugt.

Zunächst Zuschriften an Th. Ottmann, Fabrikdirektor
a. D. München, Knöbelstr. 12, Tel. 27576.

Max Ammershuber - Jena

Messing- u. Stahlhdlg. Fernsprecher 2701.

Bleche, Stangen, Drähte, Bänder, Rohre

aus Kupfer, Messing, Aluminium, Stahl.
Böhler-Stähle, Lötzinn, Schlagloß,
Metallnieten, Rotguß.

Stahlwerk Westig, Unna

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

i. W.

Blank gezogener Werkzeugstahl

flach, dre-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle

für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Kelle, Triebe, Wellen etc.

Wolfram legierter und Schnellarbeits-

SILBERSTAHL



Metallguß

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

F. BUTZKE

Schraubenindustrie und Fassondrehereien

BERLIN S, Brandenburgstr. 75

Spezialfabrik f. blanke Schrauben, Muttern, Fassonteile. Ia. Präzisionsausführung für Mechanik, Optik usw. Großes Lager in diesen Teilen

Kleine Anzeigen
haben in der Zeitschrift für
»Feinmechanik und Präzision«
guten Erfolg!

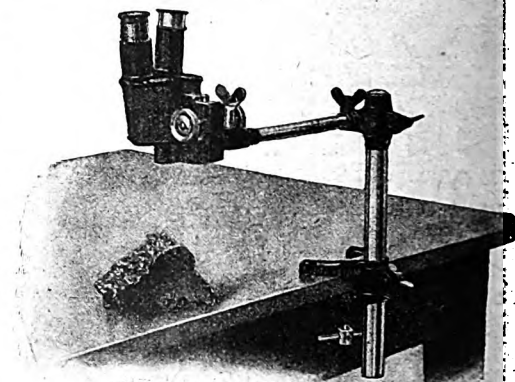
Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihre Oberflächenbeschaffenheit hin prüft mit einer

Leitz-Binokular-Lupe

Unsere Liste B Nr. 532 c steht Ihnen kostenlos zur Verfügung.

Ernst Leitz, Wetzlar
Optische Werke



Binokulare Lupe mit großem Sehfeld und weitem Arbeitsabstand zur Untersuchung der Oberflächenbeschaffenheit.

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift“
Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik
Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag
„Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt“.

Reviewd
HK 4-16-27
OK

LIBRARY
UNIVERSITY OF
MANCHESTER
PERIODICAL
SECTION

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar Erfurt, 2. Februar 1927 35. Jahrgang / Nr. 3

HKW



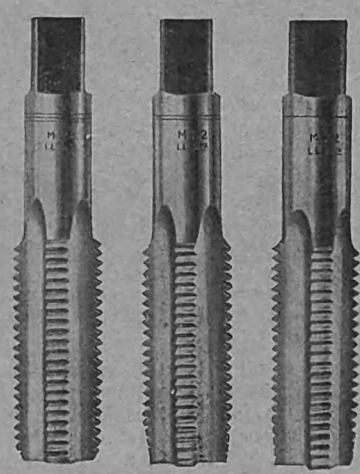
**NUR
MIT
PRÄZISIONS-
WERKZEUGEN
LASST
SICH
PRÄZISIONS-
ARBEIT
HERSTELLEN**

GESCHLIFFENE GEWINDEBOHRER

**Gleichmäßigkeit
und Genauigkeit**
sind die
Grundbedingungen für wirkliche
Austauschbarkeit

*

Diesen Bedingungen
müssen in erster Linie die
Werkzeuge entsprechen



Unsere geschliffenen Gewindebohrer sind nicht nur gleich-
mäßig und genau, sondern auch
leistungsfähiger u. sparsamer im Gebrauch!

LUDW. LOEWE & CO. A.-G. BERLIN NW 87

Silberstahl

in Schnellarbeitsstahl-
u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl „Ferro-Platin“

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. UNNA i. Westf.
Präzisionsstahlzieherei

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869

600 Arbeiter u. Angest.

Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

Mechanikerlacke Zaponlacke Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holmannstr. :: Ecke Rohrbedstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

Anerkannt gute Fachbücher

sind so wichtig wie gute Werkzeuge, darum empfehlen wir zur Anschaffung:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) Mk. 5.—

(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)

Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild.; Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden Mk. 6.—, gebunden Mk. 8.—

(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänztter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden Mk. 10.—, gebunden Mk. 12.—

(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE

2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden Mk. 3.—, gebunden Mk. 4.20

(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Die Metallfärbung-Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—

(Bestes und ausführlichstes Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolitischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden Mk. 25.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. z. m. Gebrauch in optischen u. mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrication. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden Mk. 5.80

Hilfsbuch für den theoret. Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- u. Optikergewerbe. Von R. KLEEMANN. 7. Auflage. 192 Seiten mit Abbildungen Mk. 3.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassenteile
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. Feuerbach-Stuttg.

la Dopp. Metallsägeblätter 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz

la eins. Dto. 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

Präzis gezogene

EDELSTAHL

in Ringen oder Stäben, $\bigcirc$ $\square$ $\diamond$ oder
profiliert 0,2—50 mm Durchm., unlegiert
oder legiert für alle Verwendungszwecke,
wie

feine Werkzeuge, Reibahlen,
Gewinde-Spiral-Bohrer,
Stempel, Feilen, Instrumente
aller Art, BOHRER, Nadeln usw.

SILBERSTAHL

TRIEBSTAHL

zur Verarbeitung auf Hochleistungs-Automaten

ACHSENSTAHL

in Silberstahlausführung für
Laufschiene, Spindeln

STAHLDRÄHTE usw. usw. **BANDSTÄHLE**

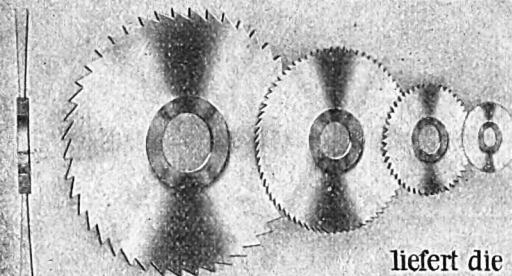
ROLLEN- und KUGEL-STAHL

NICKEL- und CHROMNICKEL-STÄHLE

Nicht rostende STÄHLE

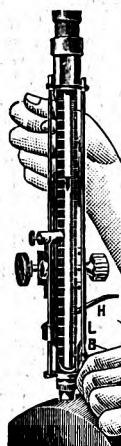
Heine & Beißwenger, Stuttgart

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



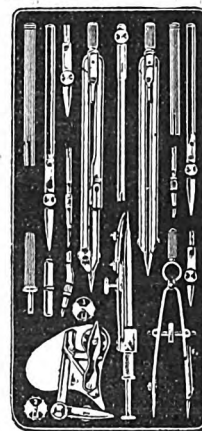
liefert die
älteste Spezialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.



Härte-
prüf-
Apparate
Paul Joh.
Steinke
Berlin NO18
Palisaden-
str. 11

Über-
nahme von
Feil- und
Dreh-
arbeiten
Patent-
Ausarbel-
tungen



Schöner-
Präzisionsreißzeuge
Schöner-
Mittelschulreißzeuge
Schöner-
Schulreißzeuge
in allen Systemen

Georg Schöner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für
Deutschland: Firma Adam
Engelhardt, Nürnberg.

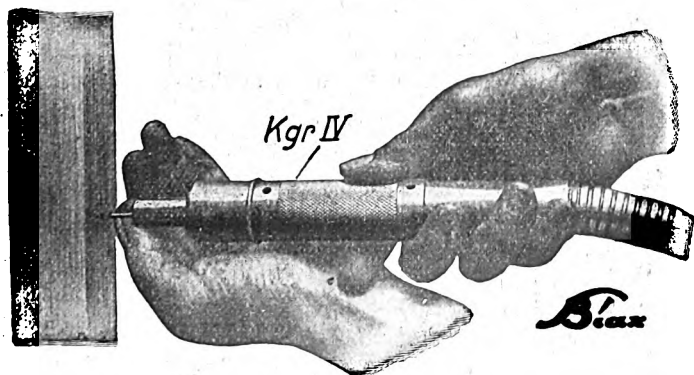
Kleine Anzeigen
haben in dieser
= Zeitschrift =
guten Erfolg!

Fabrikation und Montage

v. Apparaten u. Instrumenten

übernimmt

Erich Bauerfeld, Jena Th.
Werkstätten f. Mechanik u. Apparatebau



Zur Leipziger Frühjahrsmesse: Halle 11, Stand 117/119.

Wir sind Spezialisten in Schraubzieh-Maschinen!

Komplette Einrichtungen zum Anziehen von Holz-
schrauben, Metallschrauben, Stehbolzen u. Muttern

Für alle Größen prompt lieferbar

Spezial-Ausführ.: **Fahrrad-Nippel-Anziehmaschinen**

Senden Sie uns schnellstens Ihre Schraubenmuster usw.
= Wir werden Ihnen prompt Geeignetes anbieten =

Alleinhersteller:

SCHMID & WEZEL, STUTTGART

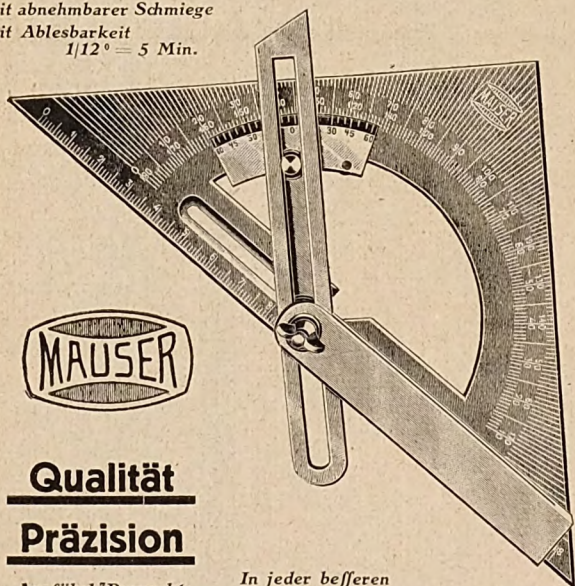
Werkzeugmaschinenfabrik

MAUSER-WERKE

A.-G.
OBERNDORF a. N.

Präzisions-Winkelmesser

mit abnehmbarer Schmiege
mit Ablesbarkeit
 $1/12^\circ = 5 \text{ Min.}$



Qualität

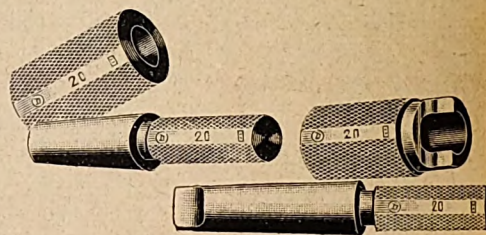
Präzision

Ausführl. Prospekt
kostenlos!

In jeder besseren
Werkzeughandlung
erhältlich!

DEPRAG

Präzisions-Werkzeuge



Kegellehren

Aus unserem Fabrikationsprogramm empfehlen wir:
**Reib-, Schneid-, Bohr-, Gewindeschneid-
werkzeuge, Lehren, Preßluftwerkzeuge,
sowie sämtliche Dreh-, Bohr-, Fräs- und
Gesenschmiedearbeiten**

**Deutsche
Präzisionswerkzeug A.G.**
AMBERG-OBERPFALZ

Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.
Willich, Kr. Krefeld

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281386
und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
zeug- u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

Kugellagerstahl in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugeltahl gewalzt und gezogen

**Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen
Transformatoren und Dynamobleche**

Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl



In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift“
Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik
Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag
„Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt“.

ZEISS-



Schraubblehren

8 Größen. 0-300 mm Meßbereich. Gütegrad 1 nach Din 863

Fühlhebel-Schraubblehren

bis 500 Millimeter Meßweite

Meßuhr-Schraubblehren
450—750 mm Meßweite

Verlangen Sie kostenlos unsere Druckschrift C 1117

Generalvertrieb:

SCHUCHARD & SCHÜTTE A.-G.

BERLIN C 2, SPANDAUER STRASSE 28/29

NIEDERLASSUNG: KÖLN AM RHEIN, GEREONSHAUS, GEREONSTRASSE

Zweighäuser: WIEN, BUDAPEST, PRAG, STOCKHOLM, KOPENHAGEN, MAILAND, AMSTERDAM, SOERABAIA, NEWYORK

Holz-schnitte **Klischees** *Galva-nos*
aller Art
Autotypen · Zinkätzungen
FÜR EIN- u. MEHRFARBENDRUCK
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Gegr. 1853 Kunstanstalt G.m.b.H. Fernruf 50613
Margareten-Str. 6
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

Feinmechanik und Präzision

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes u. des Spiralbohrer-Verbandes

Erscheint alle 14 Tage

Wenn noch keine regelmäßige Zustellung erfolgt, aber erwünscht ist, empfiehlt sich die Bestellung beim Postamt. Jedes Postamt nimmt die Bestellung zum Bezugspreise von RM. 1.— monatlich entgegen. / Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Unterzeichnete bestell hiermit die Zeitschrift

Feinmechanik und Präzision

Das Abonnement läuft stillschweigend weiter, wenn keine Abbestellung erfolgt.

Ort:

Name u. Stempel

Straße:

Feinmechaniker

(Justierer)

32 Jahre alt (mit abgelegter Meisterprüfung), in der Serien- und Einzel-fabrikation vollkommen vertraut,

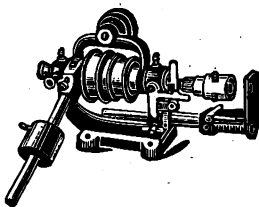
s u c h t

gestützt auf 17jähr. praktische Berufstätigkeit, eine

Werkmeisterstelle

Gefl. Zuschr. u. Nr. 394 a. d. Ztschr. Feinmechanik u. Präzision, Erfurt, erb.

Die vollautomatischen
**Schnell-
Gewindeschneid-
Maschinen „Sprick“**
D. R. P.



arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft
ohne Bohrerbruch!
Höchste Leistung! Kein Materialverlust!
Rudolph J. Sprick :: Leipzig
Kohlgartenstraße 10
Leipziger Techn. Messe: Halle 11, Stand 28/29

Wir suchen
für mehrere nette
Jungen zu Ostern
noch

**Lehrstellen
als Fein-
mechaniker**

Etwaige Angebote
erbitet das

**Berufsschulamt
Harburg/Elbe**
Brückenstr. 17
Telefon 1306 u. 1307

für Mechanik und Optik
die bekannten Marken
Lacke
Grosse & Bredt G.m.b.H.
Berlin SW 68
Alexandrinenstr. 119/120

**Schriftschablonen
Bahr's Normograph**



D.R. Patente / Auslandspat.
Genau den Vorschriften des
Normenausschuß entsprechend
Rechenchieber „Leichtbau“
Paustinktur „Klementine“

Prospekte kostenfrei

Filler & Fiebig, Berlin S. 42

**Erfurter
Metallwaren- u.
Schraubenfabr.**

L. F. Siebelist

Erfurt
Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823

Anfertigung
von Schrauben, Muttern
u. Fassonteilen aus allen
Metallen u. für alle In-
dustrien nach D.L. Norm

Achtung!
Billige Feilen
für Mechaniker.

4 kant B. 4"	M 3.50	p. Dtz.
S. 4"	M 4.—	"
S. 3 1/2"	M 4.—	"
3 kant B. 4"	M 3.50	"
S. 3 1/2"	M 4.—	"
flachstumpf B. 4"	M 3.70	"
S. 4"	M 5.—	"
B. 3"	M 3.40	"

mit 10% Rabatt ab Lager Erfurt.

**Alle Werkzeuge, Transmissionen,
sämtlicher Fabrikbedarf billigst**

Hch. Langethal & Herr
Schlösserstr. 8 Erfurt Schlösserstr. 8

**Dreh- und
Montage-
Arbeit**

Ausarbeitung von
Patenten
fertigt preiswert und
präzise an

Max
Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

**Autom. Numerier-
Prägewerke**



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Meßmaschinen, Reinecker & Hommel
ungebraucht, 500 mm, mit Kontrollmaßen

Teilmaschine, Kessel m. Rundteilapparat
wie neu, Endmaße, Kaliber in Kästen (Loewe)

und sonstige Werkzeuge preiswert abzugeben.

Anfragen erbeten an

Ernst Röder, Berlin SW 68, Alexandrinenstr. 134

An das

Sostamt

Hier

Eine
**Metall-
platte**
zum

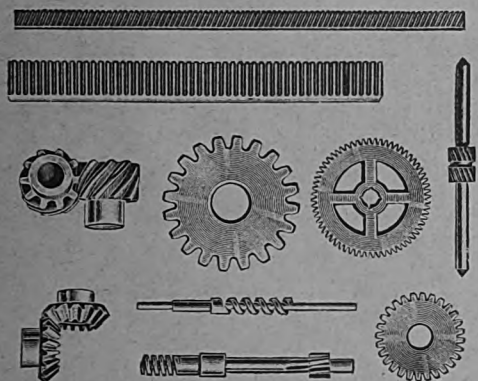
**Aufstecken der Gewinde-
bohrer von 1,1 bis 5 mm**
dient in jeder Werkstatt der Übersicht
und Sparsamkeit. Sie sind damit sehr
zufrieden. Die Platte ist stabil u. sauber.
Hochglanz vernickelt kosten Probe-
platten Mk. 2,50, größere Mengen be-
deutend billiger. Wenn Sie die Platte
als sauberes Reklamestück verwenden
wollen, so kann Ihre Firma in die Ma-
trize eingraviert werden. Ich liefere alle
Massenartikel in Fertigungs- u. Spritzguß.

**Industrie für Metallverarbeitung
Math. Freukes, Duisburg 4**

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert

Andrych

Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellsch. m. b. H.
Berlin-Steglitz, Duppelstraße 25.



Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn
Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge
 direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
 für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke, Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Filz

- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.



Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare u. geschlossene

Schneideisen

D. I. N., für Whitworth-, Gas-,
 S. I.- und L. H.-Gewinde

20 25 30 38 45 55 65 mm Außen-⊙
 Mk. 0.70 0.85 1.05 1.30 1.60 2.10 2.60 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)

Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und
 Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Suche für intelligenten, strebsamen
 Schüler, der Ostern die Schule verläßt,

Lehrstelle als Optiker und Feinmechaniker

wo möglichst Kost und Logis gewährt wird.

Max Voigt, Schulleiter
Eixleben (Kreis Arnstadt)

**Triebe, Zahnstangen, Räder,
 Schnecken, Kegelräder,
 Herzfeineinstellungen,
 Okular- u. Objektivfassungen**
 fabrizieren



Telegramm-Adr.: Kremp Söhne / Telephon 76

Gebr. Bopp

Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16

Fernsprecher

Cöpenickerstr. Nr. 74

Moritzplatz 8798

Präzisions - Mechanik

Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
 Prüfzylinder / Meß- u. Teilspindeln
 Meßmaschinen / Komparatoren
 sowie hochpräzise Werkstücke
 aller Art.

Präzisions-Schleiferei

Stahlstempel Stanzen



**Präzisions-
 Gravierungen**
 in Stahl, Messing usw.
**Prägewerkzeuge,
 Zähl- u. Ziffernwerke**

F. Hirtschulz, Berlin-Lichtenberg, Eitelstr. 16

Gegr. 1874 **Gravieranstalt** Mech. Werkstatt

Max Ammerschuber - Jena

Messing- u. Stahlhdg. Fernsprecher 2701.

Bleche, Stangen, Drähte, Bänder, Rohre

aus Kupfer, Messing, Aluminium, Stahl.
 Böhler-Stähle, Lötzinn, Schlaglot,
 Metallnieten, Rotguß.

Stahlwerk Westig, Unna

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

i. W.

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

Wolfram legierter und Schnellarbeits-

SILBERSTAHL



F. BUTZKE

Schraubenindustrie und Fassondrehereien

BERLIN S, Brandenburgstr. 75

Spezialfabrik f. blanke Schrauben, Muttern, Fassonteile. 1a. Präzisionsausführung für Mechanik, Optik usw. Großes Lager in diesen Teilen

Kleine Anzeigen

haben in der Zeitschrift für
»Feinmechanik und Präzision«
guten Erfolg!

Die große Clichéefabrik



HIEKEL & CO

LEIPZIG

Bestellungen nimmt auch entgegen die Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m.b.H. Erfurt
sowie deren Geschäftsstellen

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK
UND
— PRÄZISION —

Verlag: **Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt**

Postvertrieb Weimar

Erfurt, 16. Februar 1927

35. Jahrgang / Nr. 4

Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.

Willich, Kr. Krefeld

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281386
und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
zeug- u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

Kugellagerstahl in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugeltahl gewalzt und gezogen

Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen
Transformatoren und Dynamobleche
Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung



Verkaufsstelle und Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Bernhard Friede - Leipzig C.1

ALTESTE SPEZIALFIRMA

FÜR
ELEKTRO

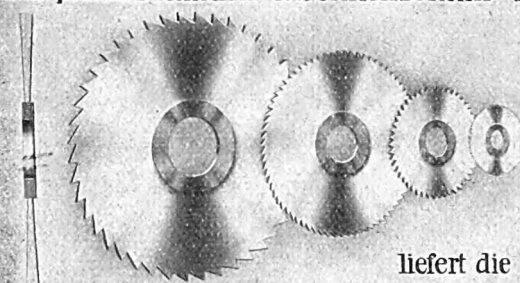


KLEIN-
MOTOREN

GEGR. 1882

Wir liefern jeden nur erdenklichen Spezialmotor bis 1 PS u. dienen mit erstklassigen Referenzen aus der feinmechanischen Branche

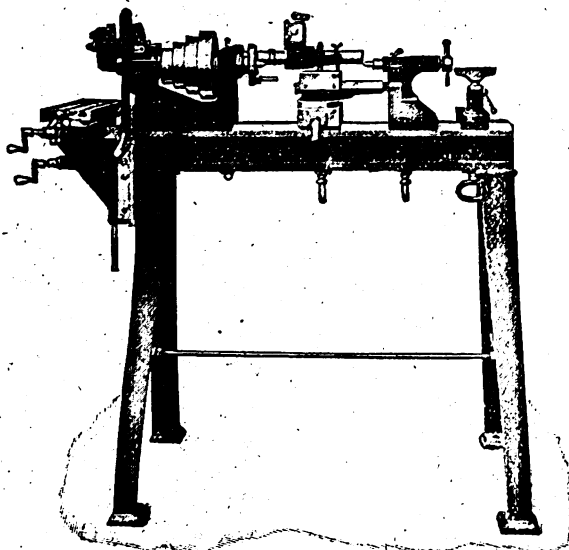
Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Spezialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.

Feinwerkzeug-Maschinen



Modell Bdh. 5

Patronendrehbank mit Fräsupport

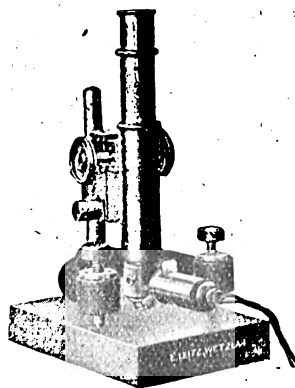
155 mm Spitzenhöhe, für Kraft- oder elektrischen Antrieb,
mit Zangenspannung!

BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872



Der
Werkzeug-
verbrauch
ist
geringer!

wenn man alle
metallischen Werk-
stoffe, nicht nur Guß,
sondern auch alle
gewalzten und gezogenen Materialien auf
ihren Gefügebau hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

Nur so können Porosität, Sand- u. Schlacken-
einschlüsse, andererseits aber auch z. B.
Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärme-
behandlung ermittelt und abgestellt werden

Fordern Sie kostenlos unsere Liste Nr. 4502

Ernst Leitz ♦ Opt. ♦ Wetzlar
Werke

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16

■ G E G R Ü N D E T 1864 ■

Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik

Biegsame
**STAHLDRANT-
WELLEN**
in erstklassiger
Qualität u. Ausführung
von 2-40 mm ϕ
in Längen bis zu 15m
ADAM SCHNEIDER A.G.
BERLIN N. 39

**Verlustquellen
im Betriebe**
sind
Drehstähle
mit falschen Schnittwinkeln



SCHUCHARDT & SCHÜTTE
BERLIN C 2 SPANDAUERSTR. 28-29.
NIEDERLASSUNG: KÖLN / RH. GEREONSHAUS
EIGENE HÄUSER IN: WIEN · BUDAPEST · PRAG · STOCKHOLM
KOPENHAGEN · MAILAND · AMSTERDAM · SOERABAJA · NEW YORK

Anerkannt gute Fachbücher

sind so wichtig wie gute Werkzeuge, darum empfehlen wir zur Anschaffung:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) Mk. 5.—
(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)
Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild.; Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden Mk. 6.—, gebunden Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänztter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden Mk. 10.—, gebunden Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE. 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden Mk. 3.—, gebunden Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführlichstes Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden Mk. 25.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. zum Gebrauch in optischen u. mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrication. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden Mk. 5.80

Hilfsbuch für den theoret. Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- u. Optikergewerbe. Von R. KLEEMANN. 7. Auflage. 192 Seiten mit Abbildungen Mk. 3.—

Auch Jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

Für ein industrielles

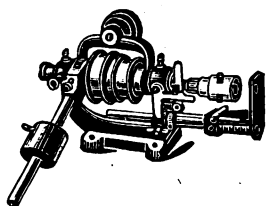
Forschungslaboratorium

im rheinisch-westfälischen Industriegebiet wird zum Eintritt am 1. 5. oder 1. 6. ein

Feinmechaniker**für die Anfertigung von Laboratoriumsapparaten gesucht.**

Bewerber, die eine mehrjährige Tätigkeit möglichst in Hochschul-Laboratorien aufweisen können, werden gebeten, Bewerbungen unter Angabe der bisherigen Tätigkeit und der Ansprüche einzureichen unter **DD 6174** an **Ala Haasenstein & Vogler A.G., Dortmund.**

Die vollautomatischen
**Schnell-
Gewindeschneid-
Maschinen „Sprick“**
D. R. P.

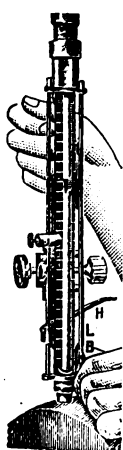


arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft
ohne Bohrerbruch!
Höchste Leistung! Kein Materialverlust!

Rudolph J. Sprick :: Leipzig
Kohlgartenstraße 10

Leipziger Techn. Messe: Halle 11, Stand 28, 29

Holz-
schnitte *Klischees* Galva-
Tons
aller Art
Autotypen · Zinkätzungen
FÜR EIN- u. MEHRFARBENDRUCK
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt G.m.b.H.
Margareten-Str. 6
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate



**Härte-
prüf-
Apparate**
**Paul Joh.
Steinke**
Berlin NO18
Palisaden-
str. 11
**Über-
nahme von
Fell- und
Dreh-
arbeiten**
**Patent-
Ausarbei-
tungen**

Für meinen Sohn,
16 Jahre alt, der
Ostern ds. Js. die
Mittelschule mit
dem Reifezeugn.
verläßt, und
Feinmechaniker
werden will,
suche ich

**Stellung als
Lehrling.**

Gefl. Angebote
erbeten an
Prokurist
Richard Köhler
Keula O.-Laus.

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tägig

Bezugspreis für Deutschland vierteljähr. 3.— RM,
durch die Post oder den Verlag; für das Aus-
land jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM.
Abbestellungen sind nur von Quartal zu
Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit)
12 1/2 Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist
besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag an-
zufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.,
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734

Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508

Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Fernruf: Taunus 3523

Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

Lacke für Mechanik und Optik
die bekannten Marken
Grosse & Bredt G.m.b.H.
Berlin SW 68
Alexandrienenstr. 119/120

Feinmechanik und Präzision

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes u. des Spiralbohrer-Verbandes

Erscheint alle 14 Tage

Wenn noch keine regelmäßige Zustellung erfolgt, aber erwünscht ist, empfiehlt sich die
Bestellung beim Postamt. Jedes Postamt nimmt die Bestellung zum Bezugspreise von
RM. 1.— monatlich entgegen. / Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Unterzeichnete.... bestell..... hiermit die Zeitschrift

Feinmechanik und Präzision

Das Abonnement läuft stillschweigend weiter, wenn keine Abbestellung erfolgt.

Ort:

Name u. Stempel

Straße:

Junger tüchtiger Mechaniker

für Additions- u. Buchungsmaschinen sofort

nach Bremen gesucht.

Angebote mit ausführl. Lebenslauf, Zeugnisabschr., Bild u. Lohnanspr. u. **B. R. 51 ALA, Haasenstein & Vogler, Bremen.**

Reinecker-Gewindebohrer

30% unter Fabrikpreis abzugeben. Gängige Durchmesser, große Mengen, einwandfreie Ausführung.

Anfragen erbeten unter Nr. 398 an die Zeitschrift für Feinmech. u. Präzision, Erfurt.

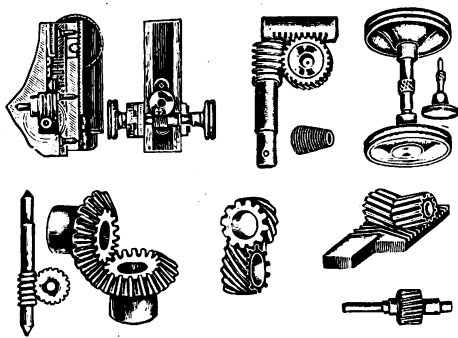
Werkzeugmacher

40 Jahre, mit guten Zeugnissen von ersten Firmen, wie Ludw. Löwe etc. etc.

sucht Stelle im In- od. Ausland

auf Werkzeug od. Mechanik.

Angebote erbeten unter Nr. 397 an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Erfurt.



Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelhäder, Herzfeineinstellungen, Okular- u. Objektivfassungen
fabrizieren

Georg Kremp Söhne
Telegr.-Adr. **Wetzlar** Gegr. 1885
Kremp Söhne Telephone 76

Achtung! Billige Feilen

für Mechaniker.

4 kant	B. 4"	ℳ 3.50	p. Dtz.
	S. 4"	ℳ 4.—	"
	S. 3 1/2"	ℳ 4.—	"
3 kant	B. 4"	ℳ 3.50	"
	S. 3 1/2"	ℳ 4.—	"
flachstumpf	B. 4"	ℳ 3.70	"
	S. 4"	ℳ 5.—	"
	B. 3"	ℳ 3.40	"

mit 10% Rabatt ab Lager Erfurt.

Alle Werkzeuge, Transmissionen, sämtlicher Fabrikbedarf billigst

Hch. Langenthal & Herr
Schlösserstr. 8 Erfurt Schlösserstr. 8

Wir suchen
für mehrere nette
Jungen zu Ostern
noch

**Lehrstellen
als Fein-
mechaniker**

Etwaige Angebote
erbitet das

**Berufsschulamt
Harburg/Elbe**
Brückenstr. 17
Telefon 1306 u. 1307

Meßmaschinen, Reinecker & Hommel
ungebraucht, 500 mm, mit Kontrollmaßen

Teilmaschine, Kesel mit Rundtellapparat
wie neu, Endmaße, Kaliber in Kästen (Loewe)

und sonstige Werkzeuge preiswert abzugeben.

Anfragen erbeten an
Ernst Röder, Berlin SW 68, Alexandrinenstr. 134

An das

Sostamt

Hier

Eine
**Metall-
platte**

zum

**Aufstecken der Gewinde-
bohrer von 1,1 bis 5 mm**

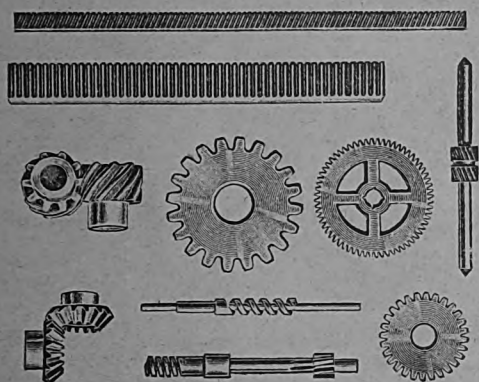
dient in jeder Werkstatt der Übersicht und Sparsamkeit. Sie sind damit sehr zufrieden. Die Platte ist stabil u. sauber. Hochglanz vernickelt kosten Probenplatten Mk. 2,50, größere Mengen bedeutend billiger. Wenn Sie die Platte als sauberes Reklamestück verwenden wollen, so kann Ihre Firma in die Matrize eingraviert werden. Ich liefere alle Massenartikel in Fertigung u. Spritzguß.

**Industrie für Metallverarbeitung
Math. Freukes, Duisburg 4**

Drehbank

für Feinmechanik, evt. mit Fußantrieb
bis ca. 40 cm Spitzenlänge
zu kaufen gesucht

Angebote an
Optiker Bethe, Coslar a.H.



**Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn
Glashütte i. Sa.**

Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Feinmechaniker

erfahren im Bau von wissenschaftlichen
Instrumenten für Konstruktionsabteilung
opt.-mechanischen Fabrik Süddeutschlands

gesucht

Ausführliche Angebote mit Zeugnis-Ab-schriften, Bild, Werdegang erbeten unter
Nr. 400 an die Zeitschrift für Fein-mechanik und Präzision, Erfurt.

Gebr. Bopp

Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16
Cöpenickerstr. Nr. 74

Fernsprecher
Moritzplatz 8798

Präzisions - Mechanik

Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- u. Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren
sowie hochpräzise Werkstücke
aller Art.

Präzisions-Schleiferei

„DICK“

Metallkreissägen

Metallsägeblätter „PFEILSÄGE“

Fräser in erstkl. Präzisionsausführung

Reibahlen aller Art / Gewindebohrer usw.

Feilmaschinen für rotier. Feilen

Paul F. Dick, Eßlingen a. N.

Präzisionsfeilen, große Feilen
und Wiederaufhauen durch
meine Schwesterfirma

Friedr. Dick
G. m. b. H.

Welt-
bekannte
Qualitäts-

Marke: **F.D.**



Filz

- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

! Er ist endlich da !

Der Finsterol-Rostschützer verhütet jede Rostbildung

an Eisen, Stahl und Nickel!

1a Referenzen.

Hersteller:

Ernst Finsterwalt, Ingenieur, Krefeld

Vertreter im In- und Auslande gesucht.

Max Ammerschuber - Jena

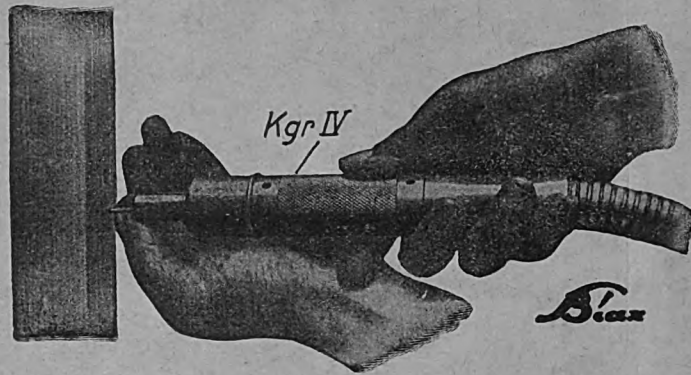
Messing- u. Stahlhdlg. Fernsprecher 2701.

Bleche, Stangen, Drähte, Bänder, Rohre

aus Kupfer, Messing, Aluminium, Stahl.
Böhler-Stähle, Lötzinn, Schlaglot,
Metallnieten, Rotguß.

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift“
Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik
Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag
„Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt“



Zur Leipziger Frühjahrsmesse: Halle 11, Stand 117/119.

Wir sind Spezialisten in Schraubzieh-Maschinen!

Komplette Einrichtungen zum Anziehen von Holzschrauben, Metallschrauben, Stehbolzen u. Muttern

Für alle Größen prompt lieferbar

Spezial-Ausführ.: **Fahrrad-Nippel-Anziehmaschinen**

Senden Sie uns schnellstens Ihre Schraubenmuster usw.
Wir werden Ihnen prompt Geeignetes anbieten

Alleinhersteller:

SCHMID & WEZEL, STUTTGART

Werkzeugmaschinenfabrik

la Dopp. Metallsägeblätter 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz
la eins. Dto. 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonelle
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. **Feuerbach-Stuttg.**

Metallguß

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

Die große Clichéefabrik



HIEKEL & Co
LEIPZIG

Bestellungen nimmt auch entgegen die Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m.b.H. Erfurt
sowie deren Geschäftsstellen

Review
1K 5-14-27

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND — PRÄZISION —

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

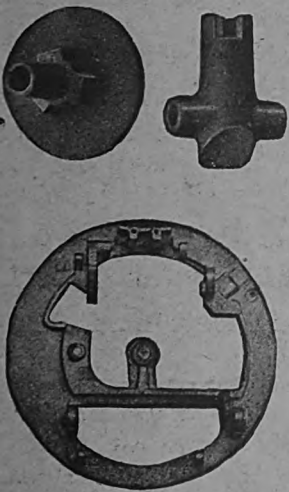
Postvertrieb Weimar

Erfurt, 2. März 1927

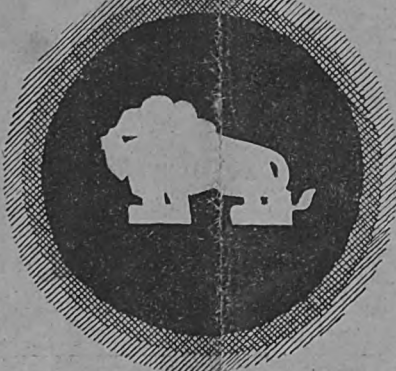
35. Jahrgang / Nr. 5

LOEWE FERTIGGÜSS

ZINN

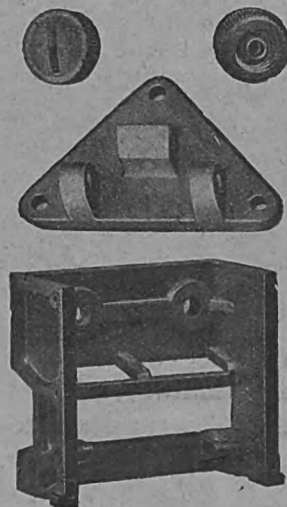


ALUMINIUM



Bis 80 %
Ersparnis
gegenüber der Bearbeitung
auf Werkzeugmaschinen

ZINK



LUDW. LOEWE & CO. A.G.

BERLIN NW 87

Silberstahl

**in Schnellarbeitsstahl-
u. Werkzeugstahl-Qual.**

präzis gezogen und Hochglanz poliert

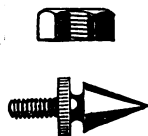
gezogener nichtrostender Stahl „Ferro-Platin“

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. UNNA I. Westf.

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

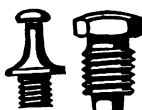
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869



600 Arbeiter u. Angest.



Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

Mechanikerlacke Zaponlacke Zementleim

**Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof**
Holmannstr. :: Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 5910 und 5911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert

BERLIN SW 61, Blücherstr. 62/63

Fernsprecher: Amt Hasenheide 6205 :: Gegründet 1885

**FABRIK
GEODATISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE**

empfiehlt

■ Anfertigung von Universalinstrumenten: ■
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln
etc. etc.

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

**Instrumente zur Basismessung
mittels horizontaler Distanzlatte**

Instrumente für Jäckerin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ablesefernrohre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen

Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

An der

Höheren Maschinenbauschule der Stadt Leipzig

ist zum 1. April ds. Js. eine 2. Lehrerstelle mit der

Amtsbezeichnung **Baurat** für das Unterrichtsfach

**Feinmechanische Konstruktions-
elemente und Massenfertigung**

durch einen Diplom-Ingenieur zu besetzen.

Erforderlich ist eine mindestens 5jährige Tätigkeit
als Konstrukteur und möglichst auch als Betriebsleiter
in einer Werkstatt für Massenanfertigung.

Bewerber soll möglichst auch als Mechaniker
gearbeitet haben, da er den Unterricht in einem Prak-
tikantenkursus für Mechaniker und Elektromechaniker
mit übernehmen soll.

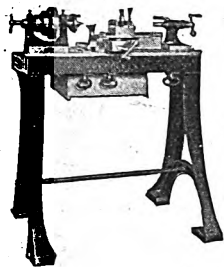
Besoldung erfolgt nach der sächsischen Besoldungs-
ordnung für akademisch gebildete Lehrer. In der In-
dustrie verbrachte Dienstjahre können z. T. auf das
Besoldungsdienstalter angerechnet werden.

Bewerbungen mit übersichtlich geordnetem ausführ-
lichen Lebenslauf und Zeugnisabschriften sind bis zum
5. März ds. Js. an das **Schulamt der Stadt Leipzig**
einzusenden.

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

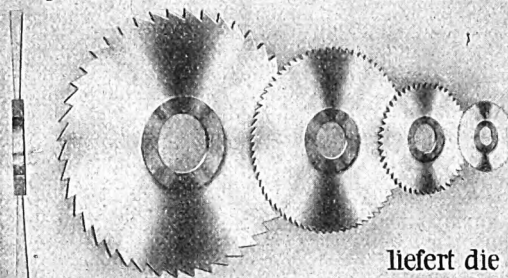
Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.

Präzis gezogene

EDELSTAHL

in Ringen oder Stäben, ○ □ ◇ oder
profiliert 0,2—50 mm Durchm., unlegiert
oder legiert für alle Verwendungszwecke,
wie

feine Werkzeuge, Reibahlen,
Gewinde-Spiral-Bohrer,
Stempel, Feilen, Instrumente
aller Art, BOHRER, Nadeln usw.

SILBERSTAHL

TRIEBSTAHL

zur Verarbeitung auf Hochleistungs-Automaten

ACHSENSTAHL

in Silberstahlausführung für
Laufschienen, Spindeln

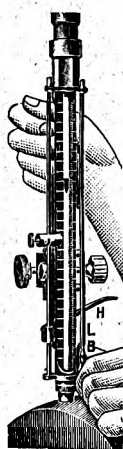
STAHLDRÄHTE usw. usw. BANDSTÄHLE

ROLLEN- und KUGEL-STAHL

NICKEL- und CHROMNICKEL-STÄHLE

Nicht rostende STÄHLE

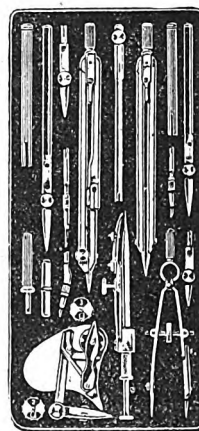
Heine & Beißwenger, Stuttgart



Härte-
prüf-
Apparate

Paul Joh.
Steinke
Berlin NO18
Palisaden-
str. 11

Über-
nahme von
Feil- und
Dreh-
arbeiten
Patent-
Ausarbei-
tungen



Schöner-
Präzisionsreißzeuge
Schöner-
Mittelschulreißzeuge
Schöner-
Schulreißzeuge
In allen Systemen

Georg Schöner

Reißzeugfabrik Nürnberg

Generalvertretung für
Deutschland: Firma Adam
Engelhardt, Nürnberg.

Kleine Anzeigen
haben in dieser
= Zeitschrift =
guten Erfolg!

Fabrikation und Montage

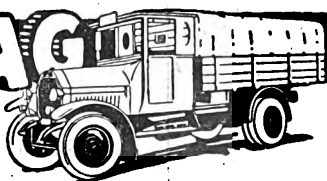
v. Apparaten u. Instrumenten

übernimmt

Erich Bauerfeld, Jena Th.

Werkstätten f. Mechanik u. Apparatebau

VOMAG



LASTKRAFTWAGEN
OMNIBUSSE

VOGLÄNDISCHE
MASCHINENFABRIK
A.-G.
PLAUEN i.V.



sind um 40% billiger als die Amerikaner

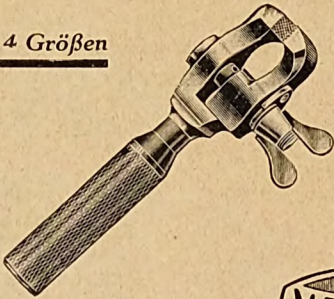
Sieger gegen eine internationale Konkurrenz in den beiden russischen Riesen-Wettbewerben

MAUSER-WERKE

A.-G.
OBERNDORF a. N.

Parallel-Feilkloben

in 4 Größen



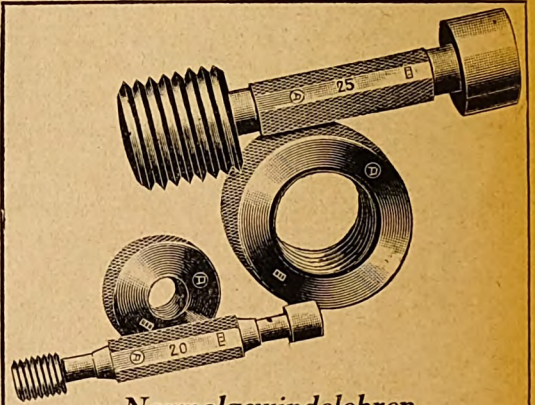
Qualität

Präzision

In jeder besseren Werkzeughandlung erhältlich!

DEPRAG

Präzisions-Werkzeuge



Normalgewindelehren.

Aus unserem Fabrikationsprogramm empfehlen wir:
**Reib-, Schneid-, Bohr-, Gewindeschneid-
werkzeuge, Lehren, Preßluftwerkzeuge,
sowie sämtliche Dreh-, Bohr-, Fräs- und
Gesenschmiedearbeiten**

**Deutsche
Präzisionswerkzeug A.G.**
AMBERG-OBERPFALZ

Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.

Willich, Kr. Krefeld



Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281386
und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
zeug- u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

Kugellagerstahl in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugestahl gewalzt und gezogen

**Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen
Transformatoren und Dynamobleche**

Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl

ZEISS- PARALLEL-ENDMASSE

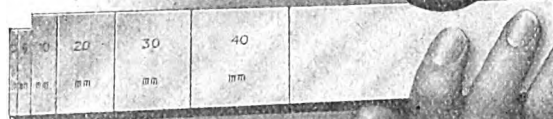
werden unter Ausschaltung jeder Handarbeit mechanisch auf Maschinen fertig geschliffen u. poliert, daher:

Höchste erreichbare Genauigkeit

Niedriger Preis

★

Verlangen Sie unentgeltlich unsere Druckschrift C 1153



Generalvertrieb:

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A.-G.

BERLIN C 2, SPANDAUER STRASSE 28/29

WIEN, KOPENHAGEN / STOCKHOLM / PRAG / BUDAPEST / MAILAND / NEW YORK / AMSTERDAM / SOERABAIA
NIEDERLASSUNG IN KÖLN AM RHEIN, GEREONSHAUS, GEREONSTRASSE

Tüchtiger, nicht zu Junger

Feinmechaniker

der in der Lage ist, eine Reparaturwerkstatt als **Vorarbeiter** zu leiten

◆ **per sofort gesucht** ◆

Kenntnisse in der Elektrotechnik erwünscht
Ang. u. Angabe der Gehaltsanspr., Zeugn. u. Lichtbild
u. Nr. **407** an die Gesch. d. Feinm. u. Präz., Erfurt erb.

Tüchtige Feinmechanikergehilfen für Präzisionsarbeiten gesucht.

Nur schriftliche Angebote an

Fritz Köhler, Leipzig S 3

Wir suchen

mehrere unverheiratete

Feinmechaniker

für hochwertige Präzisionsarbeiten

im Alter von ca. 30—40 Jahren.

Ausf. Ang. m. Zeugnisabschr. u. Nr. **408** an die Geschäftsst. der Feinmechanik u. Präzision, Erfurt erbeten.

Reinecker- Gewindebohrer

30% unter Fabrikpreis abzugeben. Gängige Durchmesser, große Mengen, einwandfreie Ausführung.

Anfragen erbeten unter Nr. **398** an die Zeitschrift für Feinmechanik u. Präzision, Erfurt.

Feinmechanik und Präzision

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmesswesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes u. des Spiralbohrer-Verbandes

Erscheint alle 14 Tage

Wenn noch keine regelmäßige Zustellung erfolgt, aber erwünscht ist, empfiehlt sich die Bestellung beim Postamt. Jedes Postamt nimmt die Bestellung zum Bezugspreise von RM. 1.— monatlich entgegen. / Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Unterzeichnete.... bestell..... hiermit die Zeitschrift

Feinmechanik und Präzision

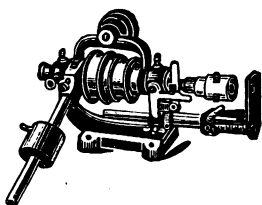
Das Abonnement läuft stillschweigend weiter, wenn keine Abbestellung erfolgt.

Ort:

Name u. Stempel

Straße:

Die vollautomatischen
**Schnell-
Gewindeschneid-
Maschinen „Sprick“**
D. R. P.



arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft
ohne Bohrerbruch!
Höchste Leistung! Kein Materialverlust!

Rudolph J. Sprick :: Leipzig
Kohlgartenstraße 10

Leipziger Techn. Messe: Halle 11, Stand 28/29

Wir suchen
für mehrere nette
Jungen zu Ostern
noch

Lehrstellen

**als Fein-
mechaniker**

Etwaige Angebote
erbittet das

**Berufsschulamt
Harburg/Elbe**

Brückenstr. 17
Telefon 1306 u. 1307

für Mechanik und Optik
die bekannten Marken
Lacke
Grosse & Bredt G.m.b.H.

Berlin SW 68

Alexandrinenstr. 119/120

● **Schriftschablonen** ●
Bahr's Normograph



D.R. Patente / Auslandspat.
Genau den Vorschriften des
Normenausschuß entsprechend
Rechenstieber „Leichtbau“
Paustinktur „Klementine“

Prospekte kostenfrei

Filler & Fiebig, Berlin S. 42

**Erfurter
Metallwaren- u.
Schraubenfabr.**

L. F. Siebelist

Erfurt
Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823

Anfertigung
von Schrauben, Muttern
u. Fassonteilen aus allen
Metallen u. für alle In-
dustrien nach D.I.-Norm

Achtung!
Billige Feilen

für Mechaniker.

4 kant	B. 4"	M 3.50	p. Dtz.
	S. 4"	M 4.—	"
	S. 3 1/2"	M 4.—	"
3 kant	B. 4"	M 3.50	"
	S. 3 1/2"	M 4.—	"
flachstumpf	B. 4"	M 3.70	"
	S. 4"	M 5.—	"
	B. 3"	M 3.40	"

mit 10% Rabatt ab Lager Erfurt.

**Alle Werkzeuge, Transmissionen,
sämtlicher Fabrikbedarf billigst**

Hch. Langethal & Herr
Schlösserstr. 8 Erfurt Schlösserstr. 8

**Dreh- und
Montage-
Arbeit**

Ausarbeitung von
Patenten
fertigt preiswert und
präzise an

Max
Ammerhuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

**Autom. Numerier-
Prägewerke**



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 B'umenstr. 93

la Dopp. Metallsägeblätter 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz

la eins. Dto. 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

An das

Sostamt

Hier



Wir suchen

zu baldigem Eintritt einen

Techniker

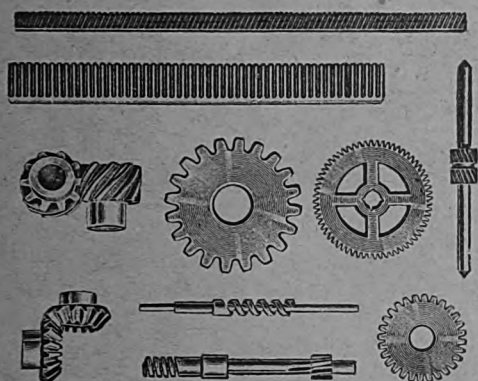
für die fabrikationsmäßige Durch-
arbeitung von Präzisions-Uhren
und Laufwerken. Modernste Fa-
brikationserfahrungen erforderlich.

Angebote

mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften
und Gehaltsansprüchen erbeten
unter Kennwort »Fab o« an die

**Angestellten - Vermittlungsstelle
b. d. Direktionen d. Siemensfirmen
Verwaltungsgebäude
Berlin - Siemensstadt**





Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn
Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge
 direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
 für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Filz

- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

An der badischen Uhrmacherschule in Furtwangen (Schwarzwald) ist die Stelle eines

Fachlehrers für den Werkstättenunterricht

(Besoldungsgruppe VII), zunächst in außerplanmäßiger Eigenschaft und auf Probezeit — zu besetzen.

Gefordert wird: abgelegte Meisterprüfung, abgeschlossene Fachschulausbildg., langjähr. prakt. Tätigkeit in modernen feinmechanischen Fabrikbetrieben; Kenntnisse in der Optik erwünscht.

Bewerber, die außerdem eine weitgehende, theoretische Ausbildung besitzen, erhalten den Vorzug.

Gesuche sind unter Beifügung eines selbstgeschrieb. Lebenslaufs, eines Lichtbilds und der Zeugnisse, evtl. beglaubigten Zeugnisabschr., bis längstens 15. März 1927 an die unterzeichnete Stelle einzureichen. Persönl. Vorstellung ist vorerst nicht erwünscht.

Direktion der höheren staatlichen Uhrmacherschule in Furtwangen (bad. Schwarzwald).

! Er ist endlich da !

Der Finsterol-Rostschützer
verhütet jede Rostbildung

an Eisen, Stahl und Nickel !

la Referenzen.

Hersteller :

Ernst Finsterwalt, Ingenieur, Krefeld

Vertreter im In- und Auslande gesucht.

**Triebe, Zahnstangen, Räder,
 Schnecken, Kegelräder,
 Herzfeineinstellungen,
 Okular- u. Objektivfassungen**

fabrizieren

GEORG Kremp SÖHNE
WETZLAR
 Gegr. 1863



**SPEZIALFABRIK FÜR
 VERZÄHNUNGEN**
PREISLISTE KOSTENLOS

Telegramm-Adr.: Kremp Söhne / Telephon 76

Gebr. Bopp

Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16

Cöpenickerstr. Nr. 74

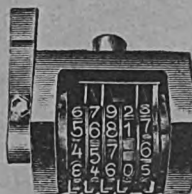
Fernsprecher

Moritzplatz 8798

Präzisions - Mechanik

Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
 Prüfpylinder / Meß- u. Teilspindeln
 Meßmaschinen / Komparatoren
 sowie hochpräzise Werkstücke
 aller Art.

Präzisions-Schleiferei



**Stahlstempel
 Stanzen
 Präzisions-
 Gravierungen
 in Stahl, Messing usw.
 Prägewerkzeuge
 Zähl- und
 Ziffernwerke**

F. Hirtschulz, Berlin-Lichtenberg, Eitelstr. 16

Gegr. 1874

Gravieranstalt

Mech. Werkstatt

Max Ammerschuber - Jena

Messing- u. Stahlhdg. Fernsprecher 2701.

Bleche, Stangen, Drähte, Bänder, Rohre

aus Kupfer, Messing, Aluminium, Stahl.
 Böhler-Stähle, Lötzinn, Schlaglot,
 Metallnieten, Roßguß.

Stahlwerk Westig, Unna

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

i. W.

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drel-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle

für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Kelle, Triebe, Wellen etc.

Wolfram legierter und Schnellarbeits-

SILBERSTAHL



F. BUTZKE

Schraubenindustrie und Fassondrehereien

BERLIN S, Brandenburgstr. 75

Spezialfabrik f. blanke Schrauben, Muttern, Fassonteile. Ia. Präzisionsausführung für Mechanik, Optik usw. Großes Lager in diesen Teilen

Kleine Anzeigen

haben in der Zeitschrift für
»Feinmechanik und Präzision«
guten Erfolg!

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift“
Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik
Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag
„Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt“.

Anerkannt gute Fachbücher

sind so wichtig wie gute Werkzeuge, darum empfehlen wir zur Anschaffung:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) Mk. 5.—

(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)

Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild.; Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebounden Mk. 6.—, gebunden Mk. 8.—

(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzt Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebounden Mk. 10.—, gebunden Mk. 12.—

(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE. 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebounden Mk. 3.—, gebunden Mk. 4.20

(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—

(Bestes und ausführlichstes Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden Mk. 25.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. z. im Gebrauch in optischen u. mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrication. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden Mk. 5.80

Hilfsbuch für den theoret. Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- u. Optikergewerbe. Von R. KLEEMANN. 7. Auflage. 192 Seiten mit Abbildungen Mk. 3.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSE

Abstracted
K 5-14-27

LIBRARY
UNIVERSITY OF CHICAGO
EAST ASIAN
PACIFIC
DIVISION
JAN 19 1927

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

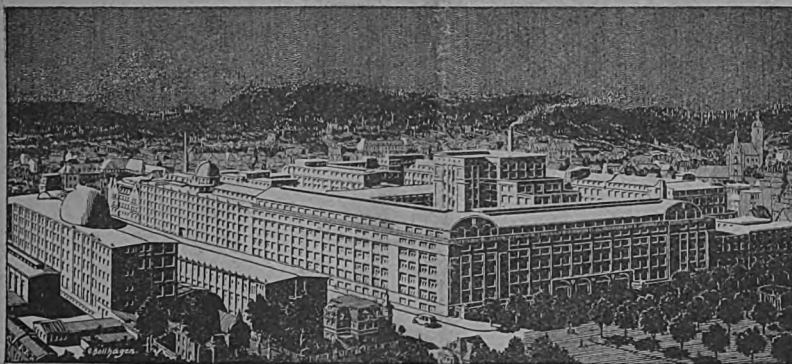
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

Erfurt, 16. März 1927

35. Jahrgang / Nr. 6

5000
Angestellte



Gegründet
1846

ZEISS

Optische Instrumente

Mikroskope / Mikrophotographische und Projektions-Apparate / Lupen /
Optische Meßinstrumente / Spiegellampen für Büros, Werkstätten, Schau-
fenster, Fabrikanlagen etc. / Feldstecher und Theatergläser / Aussichts-
fernrohre / Astronomische Fernrohre und Hilfsapparate, / Photographi-
sche Objekte / Nivellierinstrumente / Punktalbrillengläser / Medizinisch-
optische Instrumente / Beleuchtungseinrichtung für Operationssäle /
Feinmeßgeräte / Spezialmaschinen für die optische Werkstatt usw. usw.

In der ganzen Welt durch den Fachhandel zu beziehen
Generalvertreter in allen Hauptstädten der Welt
Kataloge kostenfrei bei Angabe des interessierten Instrumentes



Zweigstellen und Ausstellungsräume in:
Berlin W 9, Potsdamer Straße 139
Hamburg, Alsterdamm 12/13 (Alsterhaus)



Zweigstellen und Ausstellungsräume in:
Köln a. Rh., Apostelnkloster 27
Wien IX, Ferstelgasse 1

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16

GEGRÜNDET 1864

Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik

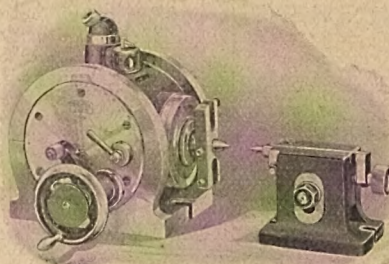
Biegsame
**STAHLDRABT-
WELLEN**

in erstklassiger
Qualität u. Ausführung
von 2-40 mm ϕ
in Längen bis zu 15m

ADAM SCHNEIDER A.G.
BERLIN N. 39

**SCHUCHARDT
& SCHÜTTE A.G.**

Niederlassungen in: **BERLIN C 2** Eigene Häuser in:
Köln a. Rh., Gereonshaus Wien • Budapest
Prag • Stockholm • Kopenhagen • Mailand
Soerabaia • New York • Amsterdam



„ZEISS“
OPTISCHER TEILKOPF

übertrifft alle anderen Bauarten in Bezug auf Genauigkeit. Mikroskopische Ablesung der Winkelteilung. Genauigkeit der Kreisteilung = 4 Sekunden. Keine Nuten oder Lochteilscheiben. Das Schneckengetriebe dient nur als Bewegungsmittel. Kräftige Bauart, unempfindlich gegen rauhe Behandlung.

Anerkannt gute Fachbücher

sind so wichtig wie gute Werkzeuge, darum empfehlen wir zur Anschaffung:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) Mk. 5.—
(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)
Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild.; Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden Mk. 6.—, gebunden Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzt Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden Mk. 10.—, gebunden Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Das Atzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE. 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden Mk. 3.—, gebunden Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführlichstes Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden , Mk. 25.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. z. m. Gebrauch in optischen u. mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrication. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden Mk. 5.80

Hilfsbuch für den theoret. Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- u. Optikergewerbe. Von R. KLEEMANN. 7. Auflage. 192 Seiten mit Abbildungen Mk. 3.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift“

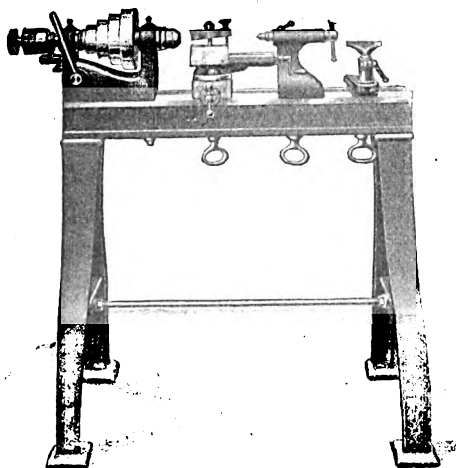
Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

**Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen
Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.**

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler d. Staatlichen Optikerschule Jena

**Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag
„Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt“.**

Feinwerkzeug-Maschinen



Zangendrehbank Modell Adsz. 5

**Spindelstock in Spezial-Ausführung
mit Zangenspannung durch Hebel
während des Ganges der Maschine**

155 mm Spitzenhöhe, Zangen bis 15 mm Spannweite, für Kraft- oder elektrischen Antrieb.

BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

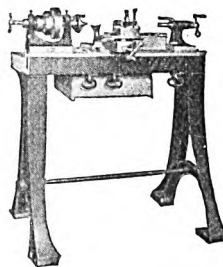
BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S. 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung



Verkaufsstelle und Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

An dieser Stelle sei dem Herrn Redner nochmals herzlich gedankt.

Bedauerlich ist, daß das Interesse für wissenschaftliche Vorträge ein solch flaches ist, daß wir uns in Zukunft fragen müssen, ob es einen Wert hat, daß man weiterhin solche bildende Vorträge, welche immer mit mehr oder weniger Kosten verbunden sind, veranstaltet.

Möge das Interesse in Zukunft ein regeres sein!
n.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 10. Februar 1927.

42 c, 6. G. 62 370. Schräglagenanzeiger. Otto Gottschling, Winzig, Kr. Wohlau, Schlesien.

42 c, 19. K. 98 480. Entfernungsmesser mit Doppelbild und Meßplatte. Kern & Cie. A.-G., Aarau, Schweiz.

42 c, 20. N. 24 837. Kommandogerät. Nederlandsche Instrumenten-Compagnie, Haag, Holland.

42 c, 36. S. 71 263. Erdinduktor mit Eisenkern, insbesondere für Fernkompass. Askania-Werke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau, und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87-88.

42 c, 37. K. 92 040. Sextant. Franz Kuhlmann, Rüstringen-Wilhelmshaven.

42 h, 23. L. 66 866. Bildwerfer für Auflicht. Firma Ed. Liesegang, Düsseldorf.

42 h, 34. St. 39 091. Verfahren und Einrichtung zum Sortieren von Körpern nach Farben. C. A. Steinheil Söhne, München.

42 h, 34. V. 20 448. Einstell-Lupe, insbesondere für photographische Zwecke. Voigtländer & Sohn, Akt.-Ges., Braunschweig.

57 a, 9. M. 92 619. Abschlußdeckel für die zusammenlegbare Lichtschutzkappe photographischer Reflex-Kameras. Mentor-Camera-Fabrik Goltz & Breutmann, Dresden-A.

57 a, 48. E. 32 592. Wiedergabe-Kinematograph mit zum Vorführen und Umspulen der Filme gleichbleibender Antriebs-Drehrichtung. Karl Ertinger, Böblingen, Würtbg.

57 b, 5. N. 26 123. Verfahren zur Herstellung von Durchsichtsbildern auf einem undurchsichtigen, aber durchscheinenden Bildträger. Nobel-Film G. m. b. H., Hamburg.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 23. Februar 1927.

42 b, 21. K. 95 696. Verfahren zum Prüfen von Innenkegeln mittels Lochlehren. Friedr. Krupp Aktiengesellschaft,

57 a, 46. J. 25 409. Kinematographisches Bildband. Julien Henri Jarnier, Paris.

57 a, 57. B. 108 721. Vorrichtung zum Erzielen des Gleichlaufs zwischen Bild und Musik bei Filmvorführungen. Adolf Beenenken, Berlin, Bamberger Str. 2.

57 b, 18. K. 98 521. Diagonalrasterfilm und Verfahren zu seiner Herstellung. Max Kuhnt, Berlin, Charlottenstr. 79.

Bekanntgemacht am 24. Februar 1927.

24 e, 4. A. 45 884. Strahlkörper für industrielle Feuerungsanlagen. Askania-Werke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau.

42 c, 42. G. 64 950. Vorrichtung bei einem Schwingungsmesser zum Anzeigen der Höchstschwingungsweite. Gesellschaft für Elektrische Apparate m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

42 g, 11. A. 47 486. Sprechmaschine, die mit einem Kinobildwerfer kuppelbar ist. Aktiengesellschaft Hahn für Optik und Mechanik, Ihringshausen b. Kassel.

57 a, 10. H. 101 689. Photographische Kamera mit Vorrichtung zum Wechseln des lichtempfindlichen Schichtträgers. F. Hermann Hausleiter, München, Lierstr. 14.

Bekanntgemacht am 3. März 1927.

4 d, 28. W. 72 128. Gaslampe, Brenner o. dgl. mit Fernzündung. Askania-Werke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg, Friedenau, Berlin-Friedenau.

42 c, 44. Sch. 78 229. Gravitationsmesser zur Messung des vertikalen Gradienten der Erdschwere. Dr. Wilhelm Schweydar, Potsdam, Leipziger Str. 21.

42 f, 25. P. 52 103. Feinwage nach Art der elektrodynamischen Wage. Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen m. b. H., Berlin.

42 h, 14. Q. 1407. Beleuchtungsvorrichtung für Mikroskope. Quarzlampen-Gesellschaft m. b. H., Hanau.

42 k, 28. Z. 15 491. Vorrichtung zum Bestimmen der Härte von Körpern mit Hilfe eines Sandstrahlgebläses. Firma Carl Zeiss, Jena.

57 a, 37. L. 64 598. Aufnahmekinematograph für stereoskopische Filme. Engelbert Lubojanski, Oppeln. O.-S., Karlstr. 5.

57 a, 47. P. 47 371. Spule für kinematographische oder photographische Filme. Pathé Cinéma Anciens Etablissements Pathé Frères, Paris.

57 c, 2. J. 28 892. Beleuchtungsvorrichtung für photographische und kinematographische Aufnahme-Ateliers. Jupiterlicht A.-G., Kersten & Brasch, Berlin.

57 c, 6. B. 125 318. Einführungsvorrichtung für Flachfilmhalter. J. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

57 c, 6. R. 66 888. Behälter für Filmspulen. Alfons van Rossum, Frankfurt a. M.-Eschersheim, Rühlstr. 6.

Wer liefert

garantiert staubdichte

Schnellwaagen

für Tabakfabriken? Eventl. Uebernahme der Vertretung.

Adressen nur leistungsfähiger Firmen erbeten unter **B. G. 37 148** an **Rudolf Mosse, Bremen.**

Lehrstelle

Für meinen Sohn, 15 Jahre, braver, intelligenter Knabe, mit la Zeugnis einer klösterlichen Schule, unverdorben im Kloster erzogen,

suche

Stelle in Feinmechanik bei Familienanschluß.

Zahle auf Wunsch zu.

Angebote erbittet

Oberbaurat B. Berkemeyer Datteln, Westf., Grünerweg 11

Feinmechanik und Präzision

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes u. des Spiralbohrer-Verbandes

Erscheint alle 14 Tage

Wenn noch keine regelmäßige Zustellung erfolgt, aber erwünscht ist, empfiehlt sich die Bestellung beim Postamt. Jeder Postamt nimmt die Bestellung zum Bezugspreise von RM. 1.— monatlich entgegen. Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Unterzeichnete... bestell... hiermit die Zeitschrift

Feinmechanik und Präzision

Das Abonnement läuft stillschweigend weiter, wenn keine Abbestellung erfolgt.

Ort:

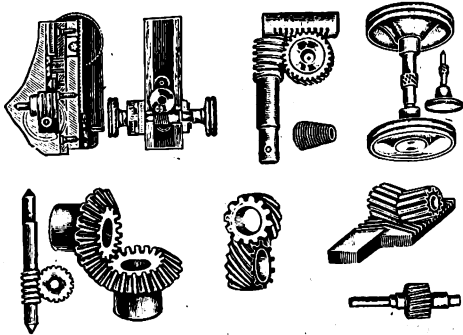
Name u. Stempel

Straße:

Filz

- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.



**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelhäder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**

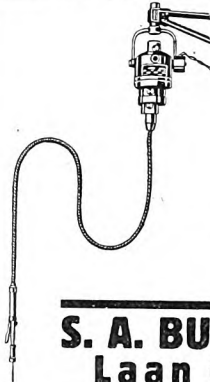
fabrizieren

Georg Kremp Söhne

Telegr.-Adr.
Kremp Söhne

Wetzlar

Gegr. 1885
Telephon 76

Elektrische Hängebohrmaschine**mit Präzisionshandstück**

für: Feinmechaniker, Juweliere
Uhrmacher, Optiker, Bildhauer
Kunstgewerbler, Radio-Bau
etc. etc.

**Bohrleistung in Stahl 2,5 mm
in Ebonit, Holz etc. 5 mm**

**Erstklassige Abarbeitung
Preis konkurrenzlos**

**S. A. BUDDINGH & Co, Haag
Laan Copes 65 (Holland)**

Feinmechaniker

mit langjährigen Erfahrungen im
Spindelstockbau, Spindeln u. Zangen
klein. hochtouriger Präz.-Maschinen,
zuverlässige, bewährte Kraft

als Meister**in Dauerstellung gesucht.**

Angebote mit bisheriger Tätigkeit
unter Nr. **416** an die Zeitschrift
f. Feinmechanik u. Präzision, Erfurt.

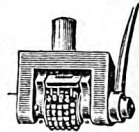
Präz. Fein-

mechaniker
bislang als Re-
visor in großen
Berliner Unter-
nehmen auf
elekt. Meßinstr.
Röntgen etc.
tätig gewesen,
beste Referenz.,
Fachschulbild.,
**sucht eben-
sol. Stellung**
i. größ. Betriebe
Off. u. Nr. **413**
an die Feinm. u.
Präz. Erfurt erb.

F. BUTZKE**Schraubenindustrie und Fassondrehereien****BERLIN S, Brandenburgstr. 75**

Spezialfabrik f. blanke Schrauben, Muttern, Fassontelle. Ia. Präzisions-
ausführung für Mechanik, Optik usw. Großes Lager in diesen Teilen

Autom. Numerier-
Prägewerke



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

An das**Sostamt****Hier****Feinmech. Betrieb**

in München, mit Schmiede und
Schreinerei, Werkzeug, el. Inst.,
Tel., Nebenräume, ev. Kunden,
wegzugshalber

sofort zu verkaufen.

Offerten u. **Z. 10720** an ALA
Haasenstein & Vogler, München

**Reinecker-
Gewindebohrer**

**30% unter Fabrikpreis
abzugeben.** Gängige Durch-
messer, große Mengen, ein-
wandfreie Ausführung.

Anfragen erbeten unter Nr. **398**
an die Zeitschrift für Feinmech.
u. Präzision, Erfurt.

TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert

BERLIN SW 61, Blücherstr. 62/63

Fernsprecher: Amt Hasenheide 6205 :: | Gegründet 1885

**FABRIK
GEODÄTISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE**

empfehl

■ **Anfertigung von Universalinstrumenten:** ■
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln
etc. etc.

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

**Instrumente zur Basismessung
mittels horizontaler Distanzlatte**

Instrumente für Jäderin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ablesefernrohre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längentellungen

Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

Der Finsterol-Rostschützer verhütet jede Rostbildung

an Eisen, Stahl u. vernickelten Teilen
auch im Tauchverfahren verwendbar

Hersteller:

Ernst Finsterwald, Ingenieur / Krefeld

Vertreter im In- und Ausland gesucht

Gebr. Bopp

Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16

Cöpenickerstr. Nr. 74

Fernsprecher

Moritzplatz 8798

Präzisions - Mechanik

Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- u. Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren
sowie hochpräzise Werkstücke
aller Art.

Präzisions-Schleiferei

Meßmaschinen, Reinecker & Hommel
ungebraucht, 500 mm, mit Kontrollmaßen

Teilmaschine, Kesel mit Rundteilapparat
wie neu, Endmaße, Kaliber in Kästen (Loewe)
und sonstige Werkzeuge preiswert abzugeben.

Anfragen erbeten an

Ernst Röder, Berlin SW 68, Alexandrinenstr. 134

„DICK“

Metallkreissägen

Metallsägeblätter „PFEILSÄGE“

Fräser in erstkl. Präzisionsausführung
Reibahlen aller Art / Gewindebohrer usw.
Feilmaschinen für rotier. Feilen

Paul F. Dick, Eßlingen a.

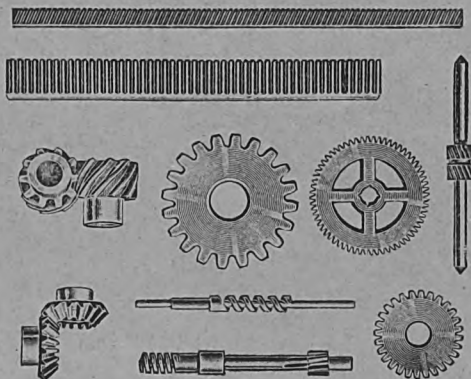
Präzisionsfeilen, große Feilen
und Wiederaufhauen durch
meine Schwesterfirma

Friedr. Dick

G. m. b. H.

Welt-
bekannte
Qualitäts-

Marke:  F.D.



Vereinigte Werke

Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge

direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. tech-
nische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahn-
stangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzi-
sions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Lacke

für Mechanik und Optik
die bekannten Marken

Grosse & Bredt G.m.b.H.

Berlin SW 68

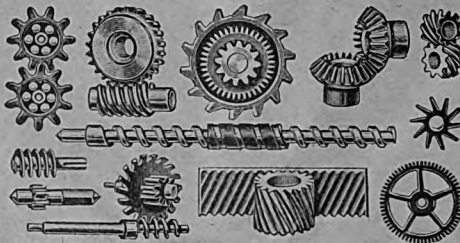
Alexandrinenstr. 119/120

Uhr-, Lauf- u. Hemmwerke, feinmech. Apparate

Einzel- und
Massenfabrication

von
Zahnradern
Trieben
Schnecken
Zahnstangen
Achsen
Spindeln

Verzahnungen jeder Art



Einzel- und
Massenfabrication von

Düsen (von 0,10 mm an)
Nadelhaltern
Greiferhaken
Fasson- und
Präzisionsteilen

Meßwerkzeuge:

Spez.: Gewindeschablonen
Düsenlehren

„Liwos“ Fabrik für Fein-
mechanik / Gegr. 1854

Glashütte 5 i. sa.

la Dopp. Metallsägeblätter 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz

la eins. Dto. 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. **Feuerbach-Stuttg.**

Metallguß

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für
alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

Die große Clichéefabrik



HIEKEL & Co.
LEIPZIG

Bestellungen nimmt auch entgegen die Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m.b.H. Erfurt
sowie deren Geschäftsstellen

Abstracted
HK 5-14-27

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

LIBRARY
KAUSCH & LOMB OPTICAL CO.
SHELF

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

Erfurt, 30. März 1927

35. Jahrgang / Nr. 7

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A-G

BERLIN C 2, SPANDAUERSTR. 28/29

NIEDERLASSUNG in KÖLN a. Rh., GEREONSHAUS, Gereonsstraße
ZWEIGHÄUSER in WIEN, STOCKHOLM, KOPENHAGEN, BUDAPEST,
PRAG, MAILAND, AMSTERDAM, SOERABAIA, NEW YORK.

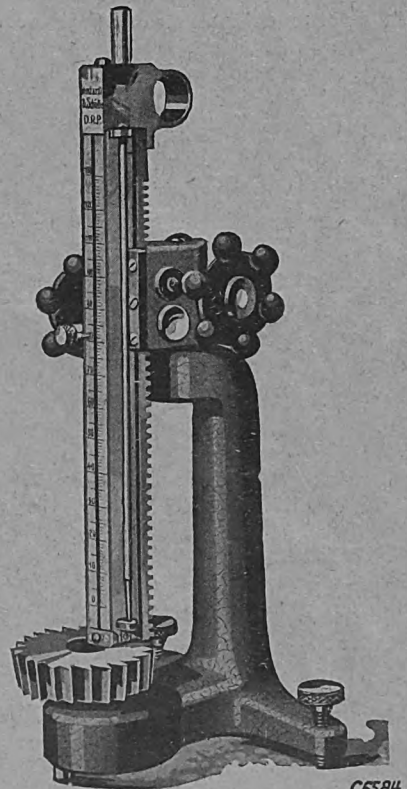
Härteprüfer

nach dem Rückprallverfahren

Einfachste und zuverlässigste Vorrichtung
zur Ermittlung der Härte des Werkstoffes

Unentbehrlich zum Prüfen gehärteter Werkzeuge

Verlangen Sie kostenfrei unsere Druckschrift C 778/5

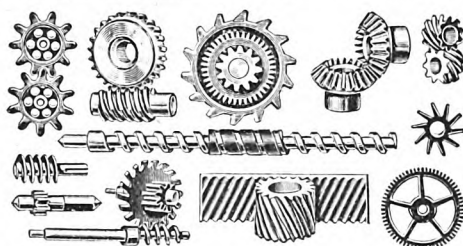


Uhr-, Lauf- u. Hemmwerke, feinmech. Apparate

Einzel- und
Massenfabrikation

von
Zahnradern
Trieben
Schnecken
Zahnstangen
Achsen
Spindeln

Verzahnungen jeder Art



Einzel- und
Massenfabrikation von

Düsen (von 0,10 mm an)
Nadelhaltern
Greiferhaken
Fasson- und
Präzisionsteilen

Meßwerkzeuge:

Spez.: Gewindeschablonen
Düsenlehren

„Liwos“ Fabrik für Fein-
mechanik / Gegr. 1854

Glashütte 5 i. Sa.

Gebr. Bopp

Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16

Cöpenickerstr. Nr. 74

Fernsprecher

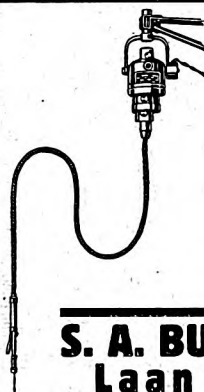
Moritzplatz 8798

Präzisions - Mechanik

Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- u. Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren
sowie hochpräzise Werkstücke
aller Art.

Präzisions-Schleiferei

Elektrische Hängebohrmaschine



mit Präzisionshandstück

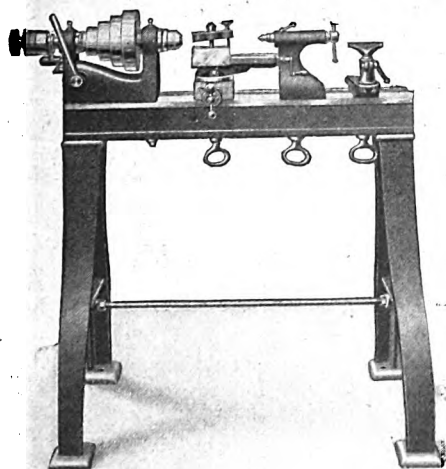
für: Feinmechaniker, Juweliere
Uhrmacher, Optiker, Bildhauer
Kunstgewerbler, Radio-Bau
etc. etc.

Bohrleistung in Stahl 2,5 mm
in Ebonit, Holz etc. 5 mm

! Erstklassige Abarbeitung!
! Preis konkurrenzlos!

S. A. BUDDINGH & Co, Haag
Laan Copes 65 (Holland)

Feinwerkzeug-Maschinen



Zangendrehbank Modell Adsz. 5

Spindelstock in Spezial-Ausführung
mit Zangenspannung durch Hebel
während des Ganges der Maschine

155 mm Spitzenhöhe, Zangen bis 15 mm Spannweite, für Kraft-
oder elektrischen Antrieb.

BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

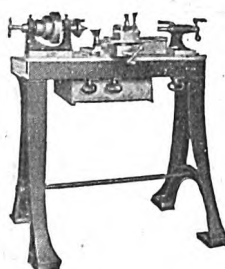
BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung



Verkaufsstelle und Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Unser neuer

12/55 PS

Sechszylinder

PRESTO

der modernste und wirtschaftlichste Wagentyp

befindet sich in der Großfabrikation. Als Qualitätsfabrikat ersten Ranges von maßgebenden Fachleuten anerkannt, stellt der sechs- bis siebenitzige Wagen bei seinem niedrigen Preise eine Spitzenleistung der Automobilindustrie von heute dar, die jeden erfahrenen Interessenten mit Bewunderung erfüllt. Die Stärke des Motors liegt, an den Erfahrungen der Praxis gemessen, denkbar günstig. Wie im Ausland, wird auch in Deutschland der mittelftarke Wagen bald der bevorzugte sein.

**Verkauf auch gegen bequeme Teilzahlungen
zu konkurrenzlos vorteilhaften Bedingungen**

Preise: 12/55 PS 6—7fitzer Tourenwagen **9800 M.**
12/55 PS 6—7fitzer Pullmann-Limoufine **11500 „**

Wir liefern auch weiterhin unsern überall bewährten 9/40 PS-Typ.
Der Wagen kostet als sechs- bis siebenitziger Phaeton **7950 M.**,
als Pullmann-Limoufine **9750 M.**

PRESTO-WERKE • AKTIENGESELLSCHAFT CHEMNITZ

Verkaufszentrale Berlin NW7 / Dorotheenstr. 30 / Telefon Zentrum 9755-9756, 9759

Petersen, Walter, Techniker, Schwenningen a. N., Charlottenstr.
Simon, Arthur, Techniker, Schwenningen a. N., Bildackerstr.

Beitrag:

Die Mahnungen sind versandt und da hat es sich herausgestellt, daß einige Mitglieder gar keine Zeitschrift erhalten haben wollen und ein anderer sogar die Zeitschrift selbst abbestellt hat.

Ich mache darauf aufmerksam, daß unter gar keinen Umständen irgend etwas mit dem Verlag der F. u. P. direkt geregelt werden darf, mit Ausnahme der Mitteilung der Adressenänderung, aber auch für diese ist es besser, wenn sie an mich eingesandt wird. Die Unstimmigkeiten mache ich mit dem Verlag ins Reine. Ich mache darauf aufmerksam, daß unter gar keinen eigentümliches Licht auf einen Teil unserer Mitglieder wirft, wenn sie jetzt sich weigern wollen, den Beitrag zu bezahlen, der doch zum großen Teil als Abonnementsbeitrag an den Verlag bezahlt worden ist.

Beim Erscheinen dieser Nummer sind die Nachnahmen bereits im Umlauf. Wir bitten dringend, dieselben unbedingt einzulösen, da sonst für die Nichtbezahler, welche bisher die Zeitschrift erhalten haben, unliebsame Weiterungen entstehen.

Hauptversammlung:

Dieselbe wird das übliche Bild zeigen.

Samstag nachmittag: Hauptversammlung,

Abends: Gemütliches Beisammensein,

Sonntag vormittag: Besichtigung des Neubaus der Fachschule,

Nachmittags: Gemütlicher Kaffee.

Die Schwenninger Ortsgruppe macht große Vorbereitungen, darum kommt zahlreich.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am 10. März hatten wir schon wieder Gelegenheit einen Lichtbildervortrag zu sehen und zwar mit dem Thema

„Bildmäßige Amateurphotographie“.

Nicht nur Bilder zur Unterhaltung, sondern zahlreiche Darstellungen in Form von Vergleichsbildern usw. gab es in großer Anzahl und technisch einwandfreier Wiedergabe zu sehen, so daß alle Anwesenden von den Vorführungen hochbefriedigt waren. Allerdings müssen auch wir — wie die Ortsgruppe Schwenningen im letzten Bericht — darüber Klage führen, daß der Besuch angesichts des überaus interessanten Themas — welcher Feinmechaniker interessiert sich heute nicht für Amateurphotographie? — wesentlich stärker gewesen sein dürfte. Diesen Mitgliedern, welche

die Veranstaltungen nicht besuchen und sich andererseits über Beitragsleistung beklagen wollen, können wir nicht helfen. Hier liegt die Schuld nicht an uns!

Am 7. April kommt als letzter Lichtbildervortrag in diesem Vereinsjahr „Als Auswanderer nach Brasilien“ zur Vorführung. Angesichts dieses aktuellen Themas bitten wir um zahlreiche Beteiligung mit Gästen.

Albert Kirchner.

Ortsgruppe Schwenningen.

Am 7. April 1927, abends 8 Uhr findet im „Schlößle“ unsere diesjährige Hauptversammlung der Ortsgruppe statt, wozu um zahlreiche Teilnahme gebeten wird.

Ferner möchte ich bitten, daß die Herren Sänger, sowie die Herrn unserer Hauskapelle vollzählig vertreten sind, zwecks Fertigstellung des Programms für die Hauptversammlung des Vereins.

Kn.

Verein Berliner Mechaniker.

Der Verein Berliner Mechaniker bietet seinen Mitgliedern fachwissenschaftliche Vorträge in monatlichen Sitzungen, deren genauer Zeitpunkt in dieser Zeitschrift bekannt gegeben wird.

Neu-Anmeldungen sind zu richten an den Schatzmeister Herrn Fritz Harwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2. Der Mitgliedsbeitrag beträgt zur Zeit 2 Mark vierteljährlich und ist vor Anfang des Vierteljahres zahlbar, auf Postscheckkonto Berlin NW 7, Nr. 17171 F. Harwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2, für V. B. M. oder in den Sitzungen. Einschreibgebühr beträgt 1 Mark.

Am Sonnabend, den 5. März 1927, fand im Restaurant zum Schultheiß, Bhf. Jannowitzbrücke, ein Geselligkeits-Abend mit Damen unter guter Beteiligung statt. Es wurde den Mitgliedern dadurch ein genußreicher Abend verschafft und die Möglichkeit gegeben, die Geselligkeit im Verein zu pflegen und zu fördern.

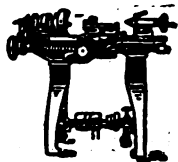
Der vielseitige Wunsch der Anwesenden, hervorgerufen durch die angenehme und anregende Unterhaltung war nun, die Abende beizubehalten und sich stets rege daran zu beteiligen.

Auch der Demonstrationsvortrag des Herrn Dipl.-Ing. F. Brugmann am 16. März 1927, fand unter guter Beteiligung statt. Es war interessant und wissenschaftlich über die Entwicklung eines unseres größten Verkehrsunternehmen des Lokomotivbaues zu hören und es wurde dadurch den Anwesenden ein Einblick verschafft, wie sich die Dampflokomotive zur Turbinenlokomotive der Neuzeit entwickelt hat. Bericht hierüber folgt noch. Nochmals danken wir Herrn Dipl.-Ing. F. Brugmann für seine lehrreichen und interessanten Ausführungen sowie seine Bemühungen.

-- Zur Probe! --

Bei Bestellung und Einsendung d. Anz.
100 Rechnungen mit Ihrer Firma gratis!
100 Postkarten, 100 Mitteilungen u. 100
Kuvets mit Ihrer Firma bedruckt,
zus. 4 Mk. p. Nachn. Je 200 Stck. 7 Mk.

Buchdruckerei W. Klimaschewsky,
Glückstadt, Holstein 20.



**Präzisions-
Mechaniker-Drehbänke**
mit und ohne Leitspindel

Böttcher & Meyer, G. m. b. H.,
Maschinenfabrik, Leipzig W 31,
Kolbstraße 8

Feinmechanik und Präzision

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des
Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes u. des Spiralbohrer-Verbandes

Erscheint alle 14 Tage

Wenn noch keine regelmäßige Zustellung erfolgt, aber erwünscht ist, empfiehlt sich die
Bestellung beim Postamt. Jeder Postamt nimmt die Bestellung zum Bezugspreise von
RM. 1.— monatlich entgegen. Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Unterzeichnete... bestell..... hiermit die Zeitschrift

Feinmechanik und Präzision

Das Abonnement läuft stillschweigend weiter, wenn keine Abbestellung erfolgt.

Ort:

Name u. Stempel

Straße:

Ferner machen wir die Mitglieder auf die Vereins-Bibliothek aufmerksam und bitten wir recht regen Gebrauch davon zu machen. Bibliotheks-Archivar ist Herr A. Liebers Berlin, Richthofenstr. 6.
Der Vorstand.

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik Abteilung Berlin

Am Dienstag, den 15. März 1927, veranstaltete die Abteilung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik eine Besichtigung der „Ford Motor Company“, am Westhafen. Die starke Besucherzahl von ca. 160 Teilnehmern, zeigt das rege Interesse der Berliner Feinmechanik an den Ford'schen Arbeitsmethoden. Diese sind in Berlin allerdings nicht so ausgebaut wie im Stammland, handelt es sich doch hier nur um eine Montage der in denkbar zerlegtestem Zustande ankommenden Wagen. Die Führung zeigte nun den Arbeitsgang vom Entladen der Schiffe an. Die bisher unverzollt ankommenden Kisten mit den Einzelteilen werden von ständig anwesenden Zollbeamten erst verzollt, wenn sie im Bedarfsfalle dem Lagerraum entnommen werden. Dann wandern Rahmen und Achsen des entstehenden Wagens über ein langes Transportband von Arbeiter zu Arbeiter, deren jeder an der Vollendung des Wagens seinen Teil beiträgt. So entsteht durch Montage von Rahmen und Achsen, dann Räder und Motor, Kotflügel, Trittbretter, usw. das Chassis. Im 1. Stock des Hauses geht ebenso von Hand zu Hand der Bau des Oberteils von statten. Niete, Tür einsetzen, Spritzlackieren, verglasen und mit Polster versehen, sind hier die hauptsächlichsten Arbeitsvorgänge. Durch diese gut organisierte Arbeitsteilung ist es dem Werk möglich, eine große Serie von Wagen herzustellen.

Die Besichtigung des Werkes fand bei allen Teilnehmern volle Anerkennung und sei von dieser Stelle der Fabrikleitung der Werke vom Vorstand nochmals der beste Dank ausgesprochen.
I. A.: Franz Gebhardt.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 10. März 1927.

42 e, 7. C. 33 714. Messer für Gase und Flüssigkeiten. Dr.-Ing. Paul Christlein, Nürnberg, Haydnstr. 10, und Dipl.-Ing. Karl Werner, Eibach-Nürnberg.

42 e, 13. F. 59 036. Flüssigkeitsmesser mit sich absatzweise drehender Kammertrommel. Justus Hermann Ferdinand Fitger, Stockholm, Schweden.

42 e, 22. K. 98 227. Flüssigkeitsmesser mit einem festen Ueberlauf und einen verstellbaren Auslauf enthaltenen Meßgefäß. Gebr. Körting, A.-G., Hannover-Linden.

42 e, 23. S. 70 815. Verfahren zum Messen der Durchflußmenge in einer von einer Hauptleitung abgezweigten Nebenleitung. Walter Tropitzsch, Dresden-A., Bergstr. 43.

57 a, 9. Z. 15 775. Kamera mit Einstellsucher. Hermann Zimmermann, Heidelberg, Albert-Ueberle-Straße 1 a.

57 a, 10. P. 51 869. Einstellklappe mit verschiebbarer Lupe zur Betrachtung des Mattscheibenbildes. Hans Preßl, Asch i. Böhmen.

57 a, 11. C. 36 190. Metaldoppelkassette. Contessa-Nettel A.-G., Stuttgart.

57 a, 37. D. 45 791. Vorrichtung zum Erzielen einer stereoskopähnlichen Wirkung beim Betrachten kinematographischer Bilder mittels eines Doppelaggregates. Clemente Dena und Camillo Montalcini, Turin.

57 a, 47. B. 123 365. Feuerschutzbüchse für kinematographische Filme. Frédéric Ballency, Marseille.

57 b, 12. S. 74 882. Fluoreszenzschirm. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Anmeldungen

Bekanntgemacht am 17. März 1927.

42 n, 11. F. 58 228. Baukasten zum leichten Zusammenbau physikalischer Apparate. Wilhelm Fröhlich, Konstanz.

42 o, 2. L. 65 964. Wirbelstromgeschwindigkeitsmesser. Albert Lotz, Berlin-Charlottenburg, Bismarckstr. 20.

Filz - Pollerschelben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen
Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

**Besteingerichtete mechanische Werkstatt
(Zahnbohrerfabrik)**

sucht Präzisionsarbeiten
Spezialität: Nutenfräser

Anfragen an
Carl Jul. Schmidt, Düsseldorf, Rethelstraße 109
Rhein. Zahnbohrer- u. Spezial-Instrumenten-Fabrik

An das

Sostant

Hier



Wir suchen

zu baldigem Eintritt einen

Techniker

für die fabrikationsmäßige Durch-
arbeitung von Präzisions-Uhren
und Laufwerken. Modernste Fa-
brikationserfahrungen erforderlich.

Angebote

mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften
und Gehaltsansprüchen erbeten
unter Kennwort »Fab o« an die

**Angestellten - Vermittlungsstelle
b. d. Direktionen d. Siemensfirmen
Verwaltungsgebäude
Berlin - Siemensstadt**



**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelhäder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**
fabrizieren



Telegramm-Adr.: Kremp Söhne / Telephon 76

TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert

BERLIN SW 61 · Blücherstr. 62/63

Fernsprecher: Amt Hasenheide 6205 :: Gegründet 1885

**FABRIK
GEODÄTISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE**

empfeht

■ **Anfertigung von Universalinstrumenten:** ■
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln
etc. etc.

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

**Instrumente zur Basismessung
mittelst horizontaler Distanzlatte**

Instrumente für Jäderin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ablesefernröhre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen

Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

! Er ist endlich da !

**Der Finsterol-Rostschützer
verhütet jede Rostbildung**

an Eisen, Stahl und Nickel ! 1a Referenzen.

Hersteller :

Ernst Finsterwalt, Ingenieur, Krefeld

Vertreter im In- und Auslande gesucht.

**Dreh- und
Montage-
Arbeit**

**Ausarbeitung von
Patenten**

fertigt preiswert und
präzise an

Max

Ammerschuber

Jena

Werkst. für Feinmech.

**Autom. Numerier-
Prägewerke**



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente

Auslandspat.

Genau den Vorschriften d. Normenausschuß entsprechend

Neu! Füllhalter Montblanc-Normo

mit Spezial-Rohrfedern

wertvolle Ergänzung d. Schablonen

Rechenchieber „Leichtbau“

Paustinktur „Klementine“

Prospekte kostenfrei

Filler & Fiebig, Berlin S. 42



1a Dopp. Metallsägeblätter 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz

1a eins. Dto. 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

Die große Clichéefabrik

HIEKEL & CO.
LEIPZIG

Bestellungen nimmt auch entgegen die Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m.b.H. Erfurt
sowie deren Geschäftsstellen

Anerkannt gute Fachbücher

sind so wichtig wie gute Werkzeuge, darum empfehlen wir zur Anschaffung:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) Mk. 5.—

(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)

Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild.; Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden Mk. 6.—, gebunden Mk. 8.—

(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzt Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden Mk. 10.—, gebunden Mk. 12.—

(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE. 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden Mk. 3.—, gebunden Mk. 4.20

(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—

(Bestes und ausführlichstes Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden Mk. 25.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. z. m. Gebrauch in optischen u. mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrication. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden Mk. 5.80

Hilfsbuch für den theoret. Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- u. Optikergewerbe. Von R. KLEEMANN. 7. Auflage. 192 Seiten mit Abbildungen Mk. 3.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

Rochester
K 5-14-27

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK
UND
PRÄZISION

LIBRARY
ROCHESTER
MECHANICAL

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

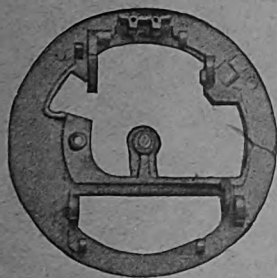
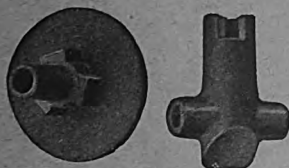
Erfurt, 13. April 1927

35. Jahrgang / Nr. 8

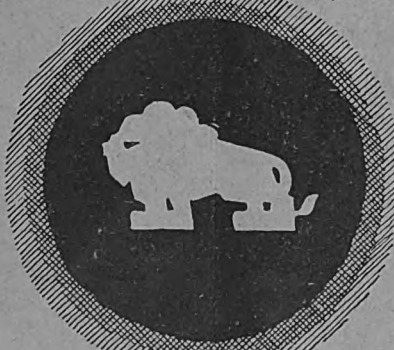
LOEWE

FERTIGGUSS

ZINN

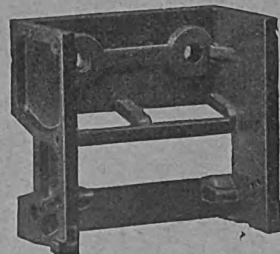
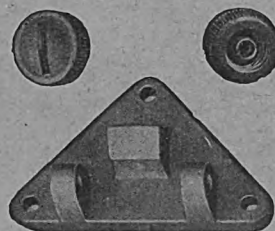


ALUMINIUM



Bis 80 %
Ersparnis
gegenüber der Bearbeitung
auf Werkzeugmaschinen

ZINK



LUDW. LOEWE & CO. A.G.

BERLIN NW 87

Silberstahl

in Schnellarbeitsstahl-
u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl „Ferro-Platin“

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. **UNNA i. Westf.**
Präzisionsstahlzieherei

Gebr. Heyne G. m. b. H. **Offenbach a. M.**
Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869

600 Arbeiter u. Angest.

Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

Mechanikerlacke Zaponlacke Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holmannstr. :: Ecke Rohrbedr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

Präzis gezogene

EDELSTAHL

in Ringen oder Stäben, ○ □ ◇ oder
profiliert 0,2—50 mm Durchm., unlegiert
oder legiert für alle Verwendungszwecke,
wie

**feine Werkzeuge, Reibahlen,
Gewinde-Spiral-Bohrer,
Stempel, Feilen, Instrumente
aller Art, BOHRER, Nadeln usw.**

SILBERSTAHL

TRIEBSTAHL

zur Verarbeitung auf Hochleistungs-Automaten

ACHSENSTAHL

in Silberstahlausführung für
Laufschienen, Spindeln

STAHLDRÄHTE usw. usw. **BANDSTÄHLE**

ROLLEN- und KUGEL-STAHLE

NICKEL- und CHROMNICKEL-STÄHLE

Nicht rostende STÄHLE

Heine & Beißwenger, Stuttgart

**Optische
Gewindelehren**

**CARL ZEISS
JENA**

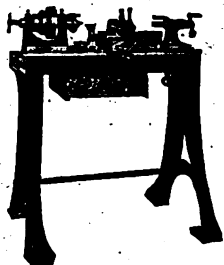
Lupenbeobachtung des Gewindes auf Sauberkeit u. gleichzeitiges Vergleichsprüfen mit Urlehre. Abnehmbares Lupengehäuse zum Messen am eingespannten Werkstück.

Schubert & Schütte
Berlin 12
Musterlager für Gewindelehren
Eigene Häuser in:
Stockholm, Rappahagen, Prag, Mailand

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

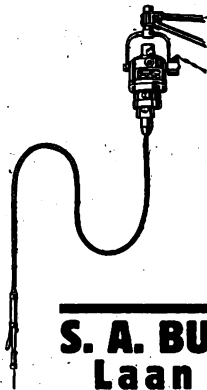
Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Elektrische Hängebohrmaschine



mit Präzisionshandstück

für: Feinmechaniker, Juweliere,
Uhrmacher, Optiker, Bildhauer,
Kunstgewerbler, Radio-Bau
etc. etc.

Bohrleistung in Stahl 2,5 mm
in Ebonit, Holz etc. 5 mm

! Erstklassige Abarbeitung !

! Preis konkurrenzlos !

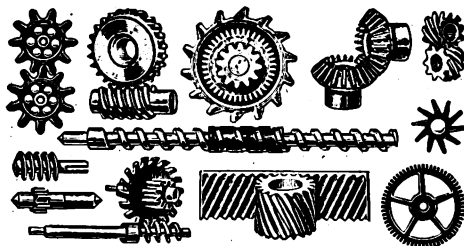
S. A. BUDDINGH & Co, Haag
Laan Copes 65 (Holland)

Uhr-, Lauf- u. Hemmwerke, feinmech. Apparate

Einzel- und
Massenfabrication

von
Zahnradern
Trieben
Schnecken
Zahnstangen
Achsen
Spindeln

Verzahnungen jeder Art



Einzel- und
Massenfabrication von

Düsen (von 0,10 mm an)

Nadelhaltern

Greiferhaken

Fasson- und

Präzisionsteilen

Meßwerkzeuge :

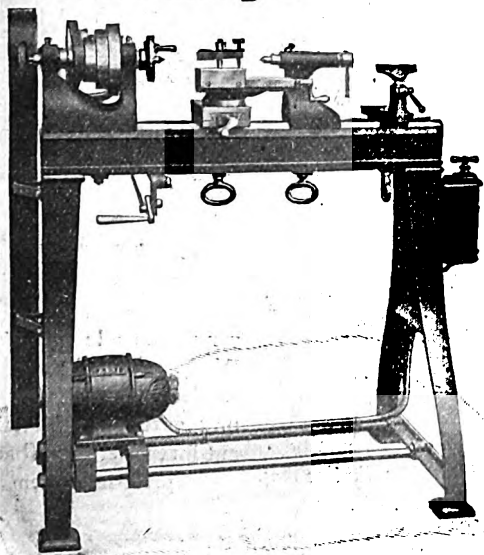
Spez.: Gewindeschablonen

Düsenlehren

„LiwoS“ Fabrik für Fein-
mechanik / Gegr. 1854

Glashütte 5 i. sa.

Feinwerkzeug-Maschinen



Modell Awz. 5

Präzisions-Mechanikerdrehbänke
Patronen-Drehbänke

für Fuß-, Kraft- oder elektr. Antrieb

105, 125 und 155 mm Spitzenhöhe

mit Zangenspannung

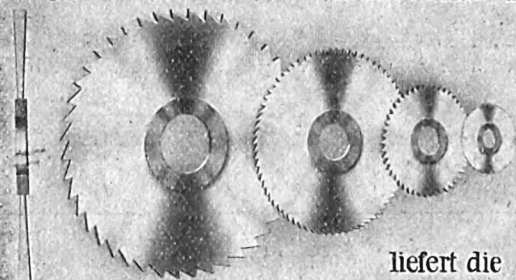
BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.



ALIG & BAUMGARTEL
PRÄZISIONS-MEßWERKZEUGFABRIK
ASCHAFFENBURG 33

Verkaufsstelle und Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Rheinmetall

Abt. Edelstahlwerk-Rath



**Werkzeugstähle
Konstruktionsstähle
Schnellarbeitsstähle**

Düsseldorf

TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert

BERLIN SW 61 · Blücherstr. 62/63

Fernsprecher: Amt Harenheide 6205 :: Gegründet 1885

**FABRIK
GEODÄTISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE**

empfiehlt

■ **Anfertigung von Universalinstrumenten:** ■
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln
etc. etc.

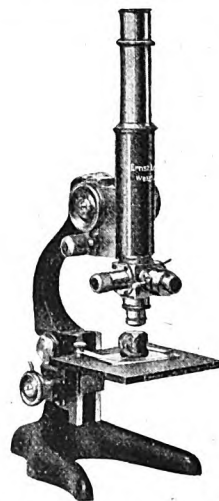
Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

**Instrumente zur Basismessung
mittels horizontaler Distanzlatte**

Instrumente für Jäderlin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ableserfernrohre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen

Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten



*Kleines Metallmikroskop
M.O.*

**Der
Werkzeug-
verbrauch
ist
geringer!**

wenn man alle metallischen
Werkstoffe, nicht nur Guß,
sondern auch alle gewalzten
und gezogenen Materialien
auf ihren Gefügeaufbau hin
prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

Nur so können Porosität, Sand- und Schlackeneinschlüsse,
andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge un-
richtiger Wärmebehandlung ermittelt u. abgestellt werden

Fordern Sie kostenlos unsere Liste Nr. 4502 d

Ernst Leitz Opt. Werke Wetzlar

Unser neuer

12/55 PS

Sechszylinder

PRESTO

der modernste und wirtschaftlichste Wagentyp

befindet sich in der Großfabrikation. Als Qualitätsfabrikat ersten Ranges von maßgebenden Fachleuten anerkannt, stellt der sechs- bis siebenitzige Wagen bei seinem niedrigen Preise eine Spitzenleistung der Automobilindustrie von heute dar, die jeden erfahrenen Interessenten mit Bewunderung erfüllt. Die Stärke des Motors liegt, an den Erfahrungen der Praxis gemessen, denkbar günstig. Wie im Ausland, wird auch in Deutschland der mittelftarke Wagen bald der bevorzugte sein.

**Verkauf auch gegen bequeme Teilzahlungen
zu konkurrenzlos vorteilhaften Bedingungen**

Preise: 12/55 PS 6—7fitzer Tourenwagen **9800 M.**
12/55 PS 6—7fitzer Pullmann-Limoufine **11500 „**

Wir liefern auch weiterhin unsern überall bewährten 9/40 PS-Typ.
Der Wagen kostet als sechs- bis siebenitziger Phaeton **7950 M.**,
als Pullmann-Limoufine **9750 M.**

PRESTO-WERKE • AKTIENGESELLSCHAFT CHEMNITZ

Verkaufszentrale Berlin NW 7 / Dorotheenstr. 30 / Telefon Zentrum 9755-9756, 9759

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tägig

Bezugspreis für Deutschland vierteljähr. 3.— RM,
durch die Post oder den Verlag; für das Aus-
land jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM.
Abbestellungen sind nur von Quartal zu
Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit)
12 1/2 Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist
besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag an-
zufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.,
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734

Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508

Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Fernruf: Taunus 3523

Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

Biegsame
**STAHLDRABT-
WELLEN**
*in erstklassiger
Qualität u. Ausführung*
*von 2-40 mm ϕ
in Längen bis zu 15m*
ADAM SCHNEIDER A-G
BERLIN N. 39

Automatenöl „Wisura AK“

Das beste aller Kühlmittel

■ für Präzisionsarbeit ■

Vgl. Dr. Ing. Obeltshäuser »Über Kühlung und
Schmierung von Automaten« in VDI-Zeitschrift
»Maschinenbau« Nr. 5 vom 10. März dieses Jahres.
(Sonderabdruck steht gern zur Verfügung).

Alleinige Hersteller:

Goldgrabe & Scheff,
Bremen

Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.

Willich,-Kr. Krefeld

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281 386
und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle

geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle

legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
zeug- u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normen entsprechend

Kugellagerstahl

in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugeltahl

gewalzt und gezogen

Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen
Transformatoren und Dynamobleche

Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl



Für D.R.P. 323064
Druckvorrichtung für
Totalisatorkarten
Käufer oder Lizenznehmer
gesucht unter Nr. 425 an die
 Zeitschrift für Feinm. u. Präz. Erfurt.

Aufträge
 für Massenartikel und Einzel-
 anfertigungen werden noch ange-
 nommen bei billiger Berechnung.
 Saubere Arbeit durch Firma
Radegast & Jädecke
 Mech. Werkstätte — **Kahla/Thür.**

Junger Mechaniker
 im Bau von Hochfrequenz-Heil-
 apparaten durchaus erfahren,
gesucht.
 Angeb. u. Nr. 423 an die Zeitschr.
 für Feinmech. u. Präzision, Erfurt, erb.

la Dopp. Metallsägeblätter 12"
 garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz
la eins. Dto. 12"
 garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.
Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

Lacke für Mechanik und Optik
 die bekannten Marken
Grosse & Bredt G.m.b.H.
Berlin SW 68
 Alexandrinenstr. 119/120

! Er ist endlich da !
Der Finsterol-Rostschützer
verhütet jede Rostbildung
 an Eisen, Stahl und Nickel ! **la Referenzen.**

Hersteller:
Ernst Finsterwald, Ingenieur, Krefeld
 Vertreter im In- und Auslande gesucht.

Bestellengerichtete mechanische Werkstatt
(Zahnbohrerfabrik)

sucht Präzisionsarbeiten

Spezialität: Nutenfräser

Anfragen an
 Carl Jul. Schmidt, Düsseldorf, Rethelstraße 109
 Rhein. Zahnbohrer- u. Spezial-Instrumenten-Fabrik

B. Wohlfarth

Fabrik galvanischer Elemente.

Spezialität:

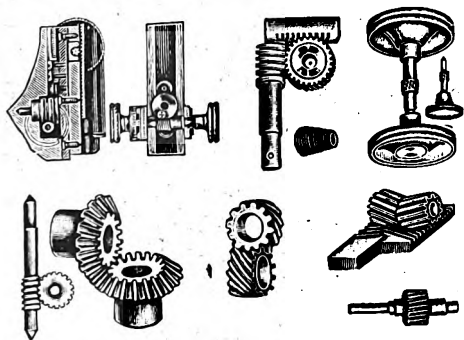
Ausführung von Anoden- und Heiz-
 batterien, Taschenlampenbatterien

Reutlingen
 Schieferstraße 108



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonsteile
 aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. Feuerbach-Stuttg.



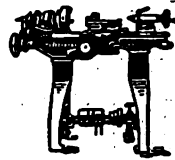
Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelräder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen
 fabrizieren

Georg Kremp Söhne

Telegr.-Adr.
 Kremp Söhne

Wetzlar

Gegr. 1885
 Telefon 76



**Präzisions-
 Mechaniker-Drehbänke**

mit und ohne Leitspindel

Böttcher & Meyer, G. m. b. H.,
Maschinenfabrik, Leipzig W 31,
 Kolbestraße 8

**Erfurter
 Metallwaren- u.
 Schraubenfabr.**

L. F. Siebelist

Erfurt
 Blumenthalstraße 58
 Fernruf 2823

Anfertigung
 von Schrauben, Muttern
 u. Fassonteilen aus allen
 Metallen u. für alle In-
 dustrien nach D.I.-Norm

Größ. Industrieunternehmen
sucht 2 Konstrukteure

welche die Konstruktionsauf-
 gaben der Feinmechanik per-
 fekt beherrschen, und Erfah-
 rungen auf optischem Gebiete
 besitzen.

Bewerbungen mit Lebenslauf,
 Zeugnisabschriften u. Gehalts-
 ansprüchen erbeten u. Nr. 424
 an die „Zeitschrift für Fein-
 mechanik u. Präzision“, Erfurt.

**Autom. Numerier-
 Prägwerke**



Maschinenfabr. Otto Krebs
 Berlin O 27 Blumenstr. 93

„DICK“

Metallkreissägen

Metallsägeblätter „PFEILSÄGE“
Fräser in erstkl. Präzisionsausführung
Reibahlen aller Art / Gewindebohrer usw.
Feilmaschinen für rotier. Feilen

Paul F. Dick, Eßlingen a. N.

Präzisionsfeilen, große Feilen
und Wiederaufhauen durch
meine Schwesterfirma

Friedr. Dick
G. m. b. H.

Welt-
bekannte
Qualitäts-

Marke: **F.D.N.**



DEPRAG

Präzisions-Werkzeuge



Stehbolzen-Werkzeuge
nach Lon-Normen und
Sonderausführung
profilgenau gefchliffen

Aus unserem Fabrikationsprogramm empfehlen wir:
**Reib-, Schneid-, Bohr-, Gewindeschneid-
werkzeuge, Lehren, Preßluftwerkzeuge,
sowie sämtliche Dreh-, Bohr-, Fräs- und
Gesenschniedearbeiten**

**Deutsche
Präzisionswerkzeug A.G.**
AMBERG-OBERPFALZ

Gebr. Bopp

Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16

Cöpenickerstr. Nr. 74

Fernsprecher

Moritzplatz 8798

Präzisions-Mechanik

Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- u. Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren
sowie hochpräzise Werkstücke
aller Art.

Präzisions-Schleiferei

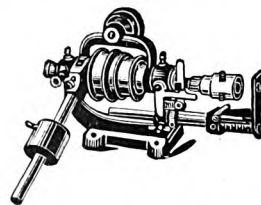
Max Ammershuber - Jena

Messing- u. Stahlhdlg. Fernsprecher 2701.

Bleche, Stangen, Drähte, Bänder, Rohre

aus Kupfer, Messing, Aluminium, Stahl.
Böhler-Stähle, Lötzinn, Schlaglot,
Metallnieten, Rotguß.

Die vollautomatischen Schnell- Gewindeschneid- Maschinen „Sprick“ D. R. P.



arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft

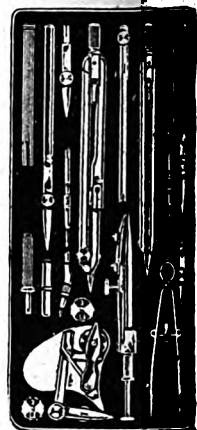
ohne Bohrerbruch!

Höchste Leistung!

Kein Materialverlust!

Rudolph J. Sprick :: Leipzig
Kohlgartenstraße 10

Leipziger Techn. Messe: Halle 11, Stand 28/29



Schöner-
Präzisionswerkzeuge
Schöner-
Mittelschulwerkzeuge
Schöner-
Schulwerkzeuge

In allen Systemen

Georg Schöner
Reißzeugfabrik Nürnberg

Generalvertretung für
Deutschland: Firma Adal-
Engelhardt, Nürnberg.

Fabrikation und Montage

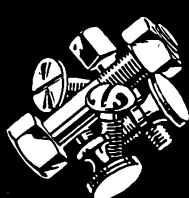
v. Apparaten u. Instrumenten

übernimmt

Erich Bauerfeld, Jena Th.

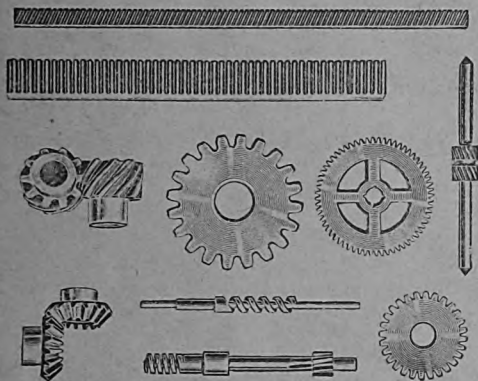
Werkstätten f. Mechanik u. Apparatebau

**Kleine Anzeigen
haben in dieser
= Zeitschrift =
guten Erfolg!**



**Blanke Schrauben
und Formteile**
aus Stahl und Eisen

NÖTHLICH & SCHATZ
Waltershausen i. Th.
gegr. 1904.



Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn
Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW29
Gegr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Mutter, Fassonsteile
Schnelle Lieferung
mäßige Preise.

Filz — Polierscheiben
— Unterlagen
— Dichtungen
— Sitz-Auflagen
Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16

GEGRÜNDET 1864

Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik

Anerkannt gute Fachbücher

sind so wichtig wie gute Werkzeuge, darum empfehlen wir zur Anschaffung:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) Mk. 5.—
(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)
Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild.; Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebounden Mk. 6.—, gebunden Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzt Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebounden Mk. 10.—, gebunden Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE. 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebounden Mk. 3.—, gebunden Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Die Metalfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metalfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführlichstes Buch über Metalfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden Mk. 25.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. zum Gebrauch in optischen u. mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrication. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden Mk. 5.80

Hilfsbuch für den theoret. Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- u. Optikergewerbe. Von R. KLEEMANN. 7. Auflage. 192 Seiten mit Abbildungen Mk. 3.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

Stahlwerk Westig, Unna

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

i. W.

Blank gezogener Werkzeugstahl

flach, drei-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle

für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Kelle, Triebe, Wellen etc.

Wolfram legierter und Schnellarbeits-

SILBERSTAHL



DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

AKTIENGESELLSCHAFT

Drahtanschrift:
EDELSTAHL

BOCHUM

Fernruf:
Amt Wieland 5700/5

EDELSTÄHLE HÖCHSTER VOLLENDUNG

Schnellarbeitsstähle in verschiedenen Legierungen und Preislagen

Kohlenstoff-Werkzeugstähle für alle Verwendungszwecke

Sonderstähle für Höchstleistungen auf jedem Gebiet

Baustähle für Vergütung, Einsatz- und Lufthärtung

Bewährte Erzeugnisse der zusammengeschlossenen Werke:

Bergische Stahl-Industrie, Remscheid

Glockenstahlwerke, Remscheid

Krefelder Stahlwerk, Krefeld

Bochumer Stahl-Industrie, Bochum

Gußstahlfabrik Felix Bischoff, Duisburg

Stahlwerke Brüninghaus, Werdohl

Stahlwerk Haslach, Haslach

Stahlstempel Stanzen



Präzisions-
Gravierungen
in Stahl, Messing usw.
Prägewerkzeuge,
Zähl- u. Ziffernwerke



F. Hirtschulz, Berlin-Lichtenberg, Eitelstr. 16

Gegr. 1874 Gravieranstalt Mech. Werkstatt

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente

Auslandspat.

Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend

Neu! Füllhalter Montblanc-Normo

mit Spezial-Rohrfedern

wertvolle Ergänzung d. Schablonen

Rechenchieber „Leichtbau“

Paustinktur „Klementine“

Prospekte kostenfrei

Filler & Fiebig, Berlin S. 42



*Abstracted
H 6-2-27
OKS OS*

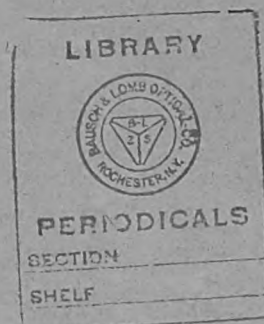
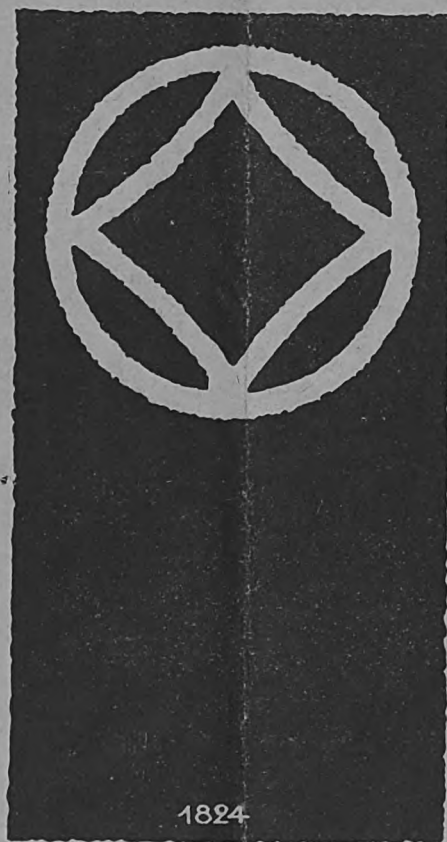
ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND — PRÄZISION —

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

Erfurt, 27. April 1927

35. Jahrgang / Nr. 9



Edelstähle, Werkzeug-
u. Konstruktionsstähle
Rheinmetall
DÜSSELDORF

Silberstahl

in Schnellarbeitsstahl-
u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert.

gezogener nichtrostender Stahl „Ferro-Platin“

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. **UNNA i. Westf.**
Präzisionsstahlzieherei

Gebr. Heyne G. m. b. H. **Offenbach a. M.**
Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869

600 Arbeiter u. Angest.

Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

Gebr. Bopp

Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16

Fernsprecher

Cöpenickerstr. Nr. 74

Moritzplatz 8798

Präzisions - Mechanik

Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- u. Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren
sowie hochpräzise Werkstücke
aller Art.

Präzisions-Schleiferei

la Dopp. Metallägeblätter 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz

la eins. Dto. 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassenteile
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. **Feuerbach-Stuttg.**

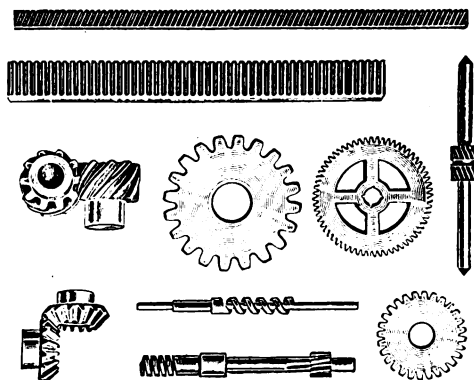
B. Wohlfarth

Fabrik galvanischer Elemente.

Spezialität:

Ausführung von Anoden- und Heiz-
batterien, Taschenlampenbatterien

Reutlingen
Schieferstraße 108



Vereinigte Werke

Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Lacke

für Mechanik und Optik
die bekannten Marken
Grosse & Bredt G.m.b.H.

Berlin SW 68

Alexandrinenstr. 119/120

Elektrische Hängebohrmaschine**mit Präzisionshandstück**

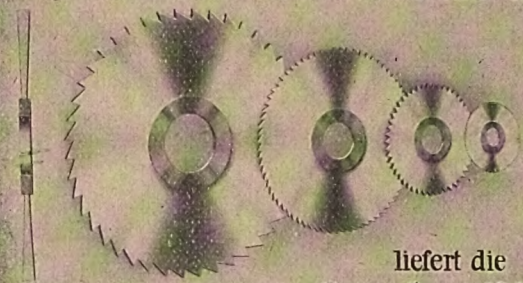
für: Feinmechaniker, Juweliere
Uhrmacher, Optiker, Bildhauer
Kunstgewerbler, Radio-Bau
etc. etc.

**Bohrleistung in Stahl 2,5 mm
in Ebonit, Holz etc. 5 mm**

**! Erstklassige Abarbeitung!
! Preis konkurrenzlos!**

**S. A. BUDDINGH & Co, Haag
Laan Copes 65 (Holland)**

**Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl**



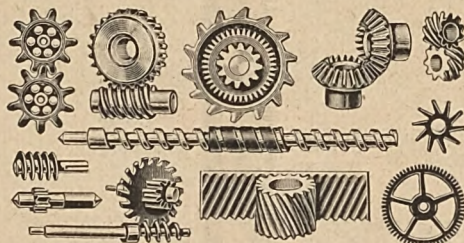
liefert die
älteste Spezialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.

Uhr-, Lauf- u. Hemmwerke, feinmech. Apparate

**Einzel- und
Massenfabrication**

von
Zahnradern
Trieben
Schnecken
Zahnstangen
Achsen
Spindeln



Verzahnungen jeder Art

**Einzel- und
Massenfabrication** von

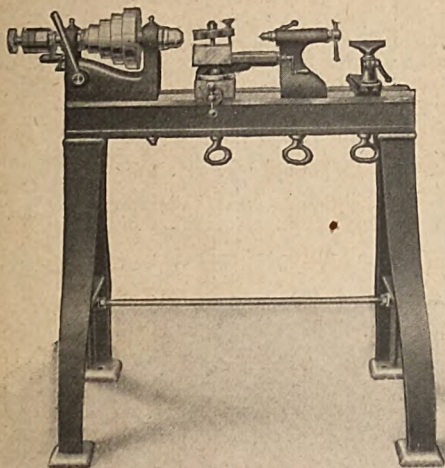
Düsen (von 0,10 mm Bohrg. an)
Nadelhaltern
Greiferhaken
Fasson- und
Präzisionsteilen

Meßwerkzeuge:

Spez.: Gewindeschablonen
Düsenlehren, 1/10 mm-Maße

„Liwos“ Fabrik für Fein-
mechanik / Gegr. 1854

Glashütte 5 i. Sa.

Feinwerkzeug-Maschinen**Zangendrehbank Modell Adsz. 5**

**Spindelstock in Spezial-Ausführung
mit Zangenspannung durch Hebel
während des Ganges der Maschine**

155 mm Spitzenhöhe, Zangen bis 15 mm Spannweite, für Kraft-
oder elektrischen Antrieb.

BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

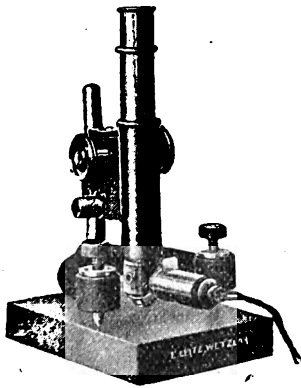
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung



Verkaufsstelle und Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4**
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.



**Der
Werkzeug-
verbrauch
ist
geringer!**

Wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihren Gefügebau hin prüft mit einem

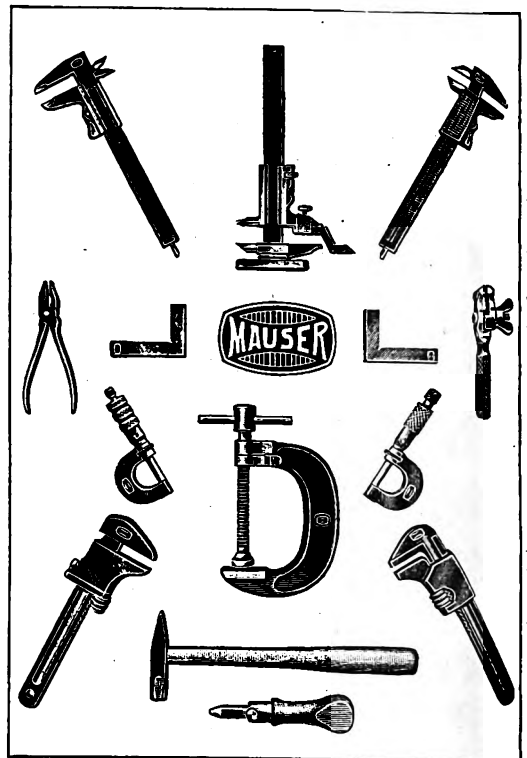
Leitz-Mikroskop

Nur so können Porosität, Sand- u. Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt und abgestellt werden

Fordern Sie kostenlos unsere Liste Nr. 4502

Ernst Leitz ♦ Opt. Werke ♦ Wetzlar

MAUSER-WERKE A.G., OBERNDORF a.N.



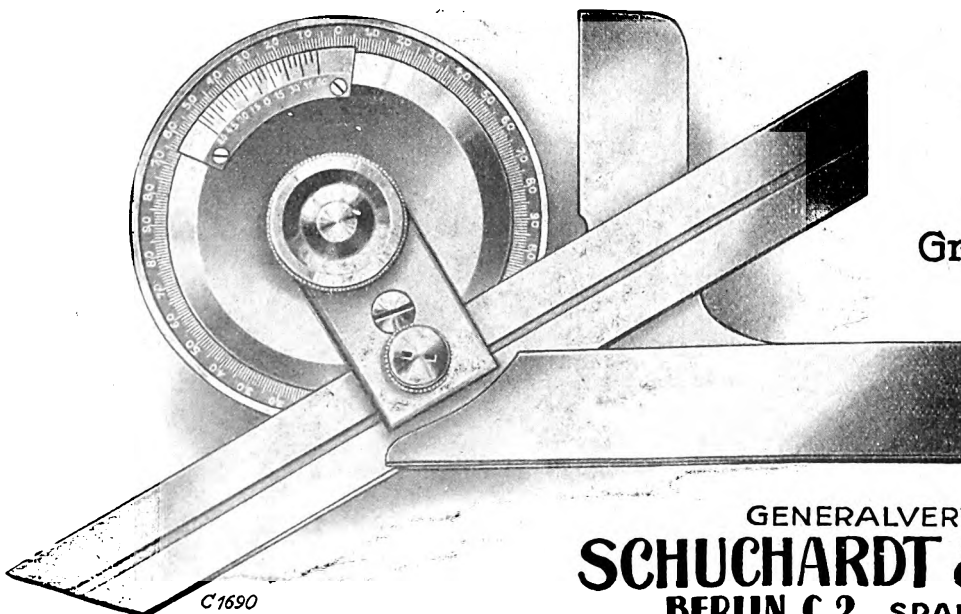
PRÄZISIONS-WERKZEUGE

ZEISS- UNIVERSAL-WINKELMESSER

FÜR
WERKSTATT UND
ZEICHENBÜRO

Grade und Minuten
ablesbar

Unbegrenzte
Anwendungsmöglichkeit



GENERALVERTRIEB:

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A.G.

BERLIN C 2 SPANDAUERSTR. 28-29.

WIEN · KOPENHAGEN · STOCKHOLM · PRAG · BUDAPEST · MAILAND
NIEDERLASSUNG KÖLN / RH. GEREONSHAUS.



Vier- und Sechszylinder

sind 6—7-sitzige Wagen bewährtester Konstruktion und allerbesten Qualität zu billigstem Preis. Leistung, Lauf, Zuverlässigkeit, Wirtschaftlichkeit, wie Form und Ausstattung erfüllen die höchsten Ansprüche, welche heute an Wagen von Klasse gestellt werden können. Die Unverwüstlichkeit eines „Presto“ ist unter Kennern und Fachleuten sozusagen sprichwörtlich. Tausende vor dem Kriege von uns gelieferte Wagen erfreuen jetzt noch ihre Besitzer durch unverminderte Gebrauchsfähigkeit.

Nirgends in der Welt werden solidere und zuverlässigere Automobile wie „Presto“-Wagen gebaut!

PREISE:

12/55 PS Tourenwagen, Sechszylinder	9800 Mk.
12/55 PS Pullmann-Limousine, Sechszylinder	11500 Mk.
9/40 PS Tourenwagen, Vierzylinder	7950 Mk.
9/40 PS Pullmann-Limousine, Vierzylinder	9750 Mk.

Verkauf auch gegen bequeme Teilzahlungen zu konkurrenzlos vorteilhaften Bedingungen.

„Prestowerke“ Aktiengesellschaft
Chemnitz

Verkaufszentrale für Deutschland, Berlin NW. 7,
Dorotheenstr. 30 I, :: Telefon Zentrum 9755—56

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tägig

Bezugspreis für Deutschland vierteljähr. 3.— RM,
durch die Post oder den Verlag; für das Aus-
land jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM.
Abbestellungen sind nur von Quartal zu
Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit)
12 1/2 Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist
besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag an-
zufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postcheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG.
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734

Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508

Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Fernruf: Taunus 3523

Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

Filz - Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW29
Gegr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Muttern Fassonteile
Schnelle Lieferung
mäßige Preise.

Fabrik für
mechanische
Apparatebau
in Holland
sucht

**Feinmechaniker,
Stempel- und
Werkzeugschlosser**

Ausführliche Angebote unter Angabe der bisherigen
Tätigkeit, des Werdeganges und Alters, mit Beifügung
von Zeugnisabschriften einzureichen unter Nr. 855
an die **Advertentie Centrale**, Wijnhaven 85, Rotterdam

Besteingerichtete mechanische Werkstatt
(Zahnbohrerfabrik)

sucht Präzisionsarbeiten
Spezialität: Nutenfräser

Anfragen an
Carl Jul. Schmidt, Düsseldorf, Rethelstraße 109
Rhein. Zahnbohrer- u. Spezial-Instrumenten-Fabrik

„Erma“

G. m. b. H.

Fernruf 3594 u. 4450

**Erfurter Maschinen-
und Werkzeugfabrik**
Erfurt

Postschließf. 349/II

Abteilung I:

Lehren aller Art,
Normallehren,
Gewindelehren,

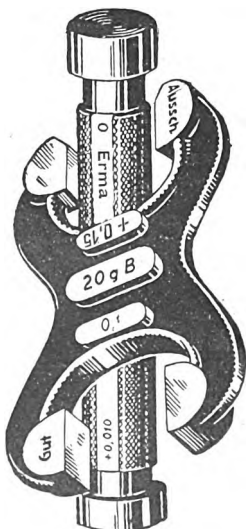
sowie Lehren nach

D.I. Normen,

Feinmelch. Maschinen,

Schnitte, Stanzen

und Formen.



Abteilung II:

Massenartikel

aus Stahl, Eisen,

Blech und Metall

nach eigenen oder

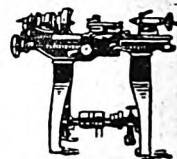
Bestellers Model-

len, für alle Zweige

von Industrie und

Handel.

Abteilung III: Gewehrfabrik (Kleinkaliber-, Sport- u. Jagdwaffen)



**Präzisions-
Mechaniker-Drehbänke**

mit und ohne Leitspindel

Böttcher & Meyer, G. m. b. H.,

Maschinenfabrik, Leipzig W 31,

Kolbstraße 8

Junger Feinmechaniker

21 Jahre

sucht Stellung

im In- oder Ausland. Gelernt auf
wissenschaftliche Apparate und be-
wandert in der Elektrotechnik.

Gefl. Angebote erbeten an

Erwin Laßmann, Leipzig-Anger

Karl Krause Str. 21 III.

**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelräder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**
fabrizieren



Telegramm-Adr.: Kremp Söhne / Telephon 76

Mechaniker

auf dem Gebiete des Lehrenbaues
sowie der Kreis- und Längenteilung
vollkommen erfahren; **befähigt,
bestehenden Betrieb selbständig
fortzuführen und auszubauen,**
infolge Todes des bisher. Leiters
gesucht.
Allerbeste Referenzen erforderl.
Herren im Alter von etwa 30 Jahren
wollen sich melden unter Nr. **427**
an die Zeitschrift für Feinmechanik
und Präzision, Erfurt.



Schöner-
Präzisionsreißzeuge
Schöner-
Mittelschulreißzeuge
Schöner-
Schulreißzeuge
in allen Systemen

Georg Schöner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für
Deutschland: Firma Adam
Engelhardt, Nürnberg.

Aufträge
für Massenartikel und Einzel-
anfertigungen werden noch ange-
nommen bei billiger Berechnung.
Saubere Arbeit durch Firma
Radegast & Jädecke
Mech. Werkstätte — Kahla/Thür.

Kleine Anzeigen
haben in dieser Zeitschrift
guten Erfolg!

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente Auslandspat.
Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend
Neu! **Neu!**
Füllhalter Montblanc-Normo
mit Spezial-Rohrfedern
wertvolle Ergänzung d. Schablonen
Rechenchieber „Leichtbau“
Paustinktur „Klementine“
Prospekte kostenfrei
Filler & Fiebig, Berlin S. 42



TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert
BERLIN SW 61 · Blücherstr. 62/63
Fernsprecher Amt Hasenheide 6205 :: Gegründet 1885

**FABRIK
GEODÄTISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE**

empfehl

■ **Anfertigung von Universalinstrumenten:** ■
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln
etc. etc.

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

**Instrumente zur Basismessung
mittels horizontaler Distanzlatte**

Instrumente für Jäderin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ableserfernrohre jeglicher Art
Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen
Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

**Wer ihn nimmt,
der gewinnt!!**
so schreibt die Industrie.
Der flüssige Finsterol-Rostschützer
verhütet jede Rostbildung
an Eisen, Stahl u. vernickelten Teilen
auch im Tauchverfahren verwendbar!
Hersteller:
Ernst Finsterwald, Ingenieur / Krefeld
Vertreter im In- und Auslande gesucht

Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammershuber / Jena
Werkstatt für Feinmechanik

**Autom. Numerier-
Prägewerke**



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93



**Blanke Schrauben
und Formteile**
aus Stahl und Eisen
NÖTHLICH & SCHATZ
Waltershausen i. Th.
gegr. 1904.

*Reviewed
th 6-2-27*

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND — PRÄZISION —

*LIBRARY
DEUTSCHES GLASCHEN OFFIZIUM
BERLIN*

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

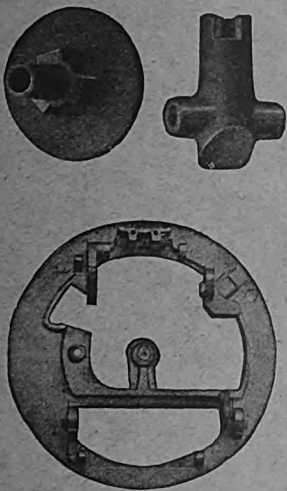
Erfurt, 11. Mai 1927

35. Jahrgang / Nr. 10

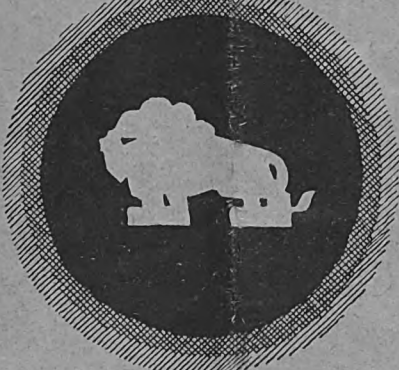
Chely

LOEWE FERTIGGUSS

ZINN

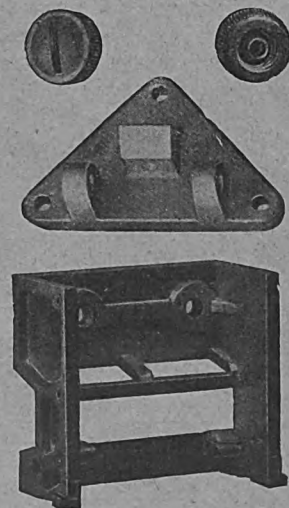


ALUMINIUM



Bis 80 %
Ersparnis
gegenüber der Bearbeitung
auf Werkzeugmaschinen

ZINK



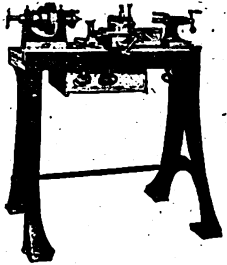
LUDW. LOEWE & CO. A.G.

BERLIN NW 87

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

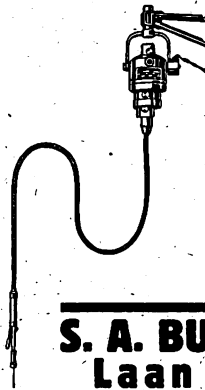
Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Elektrische Hängebohrmaschine



mit Präzisionshandstück

für: Feinmechaniker, Juweliere
Uhrmacher, Optiker, Bildhauer
Kunstgewerbler, Radio-Bau
etc. etc.

Bohrleistung in Stahl 2,5 mm
in Ebonit, Holz etc. 5 mm

Erstklassige Abarbeitung!
Preis konkurrenzlos!

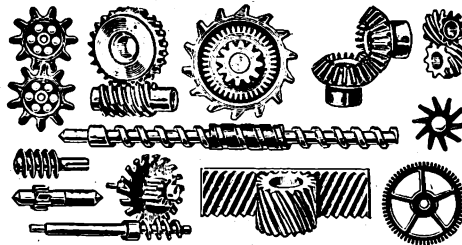
S. A. BUDDINGH & Co, Haag
Laan Copes 65 (Holland)

Uhr-, Lauf- u. Hemmwerke, feinmech. Apparate

Einzel- und
Massenfabrication

von
Zahnradern
Trieben
Schnecken
Zahnstangen
Achsen
Spindeln

Verzahnungen jeder Art



Einzel- und
Massenfabrication von

Düsen (von 0,10 mm Bohrg. an)
Nadelhaltern
Greiferhaken
Fasson- und
Präzisionsteilen

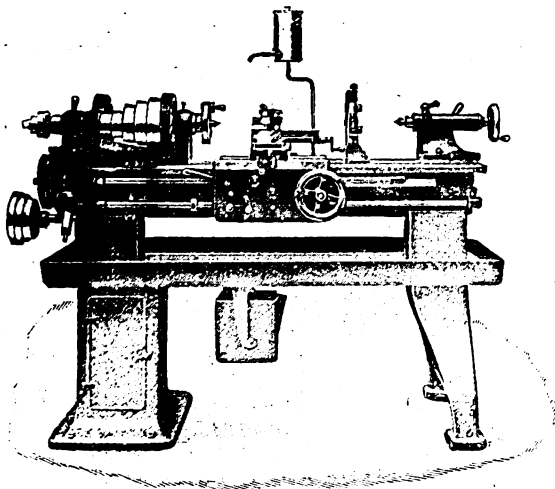
Meßwerkzeuge:

Spez.: Gewindeschablonen
Düsenlehren, 1/10 mm-Maße

„LiwoS“ Fabrik für Fein-
mechanik / Gegr. 1854

Glashütte 5 i. Sa.

Feinwerkzeug-Maschinen



Modell Ep. 2a

**Moderne Werkzeugmacher - Leit-
spindeldrehbänke**

ohne und mit Ölpfanne, 130, 155 und 180 mm Spitzenhöhe, für
Kraft- oder elektrischen Antrieb

mit Zangenspannung

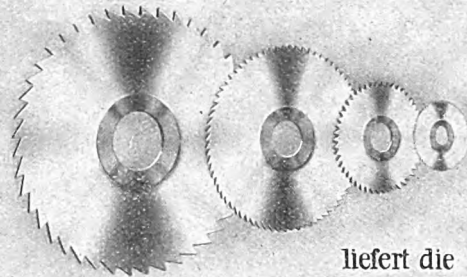
BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik

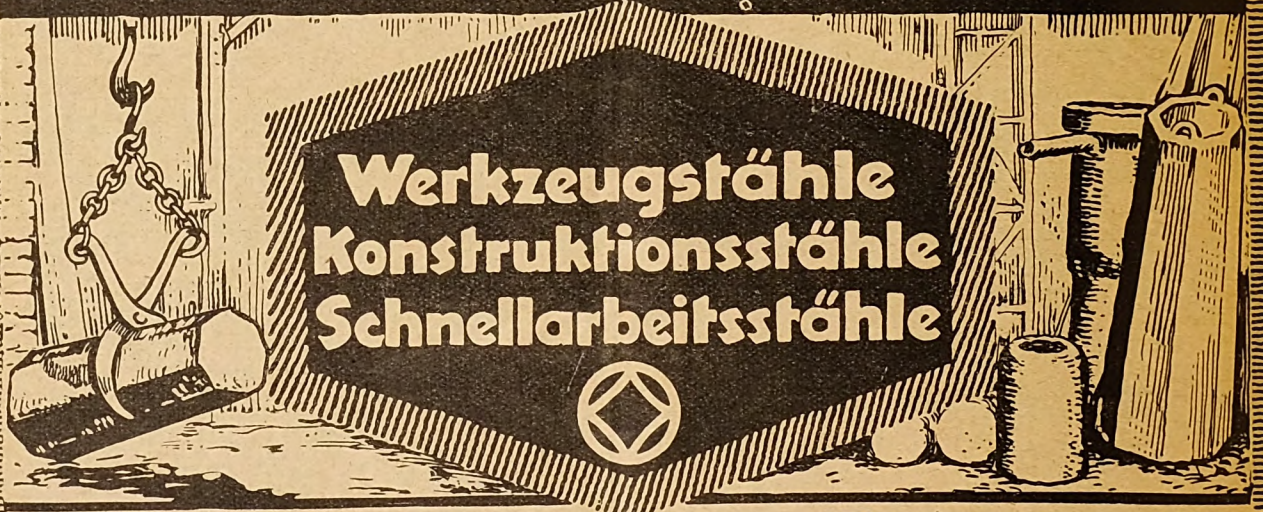
H. Hempfling, Nürnberg.



Verkaufsstelle und Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Rheinmetall

Abt. Edelstahlwerk-Rath



**Werkzeugstähle
Konstruktionsstähle
Schnellarbeitsstähle**



Düsseldorf

985-529

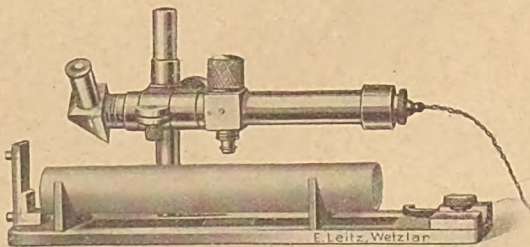
Für Materialprüfung

unentbehrlich

ist das neue

Leitz

Werkstoffmikroskop



Einrichtung zur Prüfung zylindrischer Formstücke

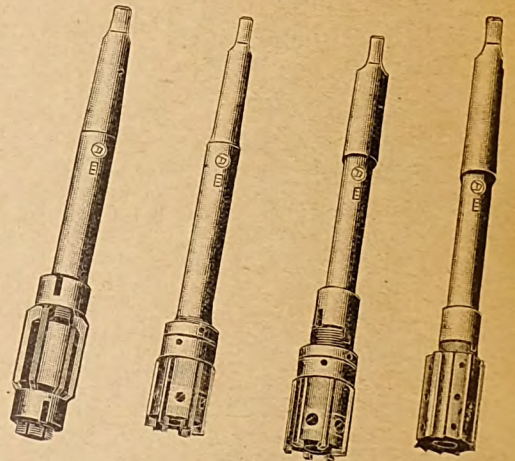
Zur Prüfung von kleinen Metallschliffen und größeren Objekten. Die Vielseitigkeit wird erreicht ohne Auswechslung von Teilen durch die Drehbarkeit des Mikroskopes um 180°. Stabile Camera. Erschütterungsfreie Aufstellung. Schneller Übergang von subj. Beobachtung zur photogr. Aufnahme.

Fordern Sie kostenlos Liste Nr. 4515 von

Ernst Leitz ♦ **Optische Werke** ♦ **Wetzlar**

DEPRAG

Präzisions-Werkzeuge



Reibahlen, nachstellbar

Aus unserem Fabrikationsprogramm empfehlen wir:

Reib-, Schneid-, Bohr-, Gewindeschneidwerkzeuge, Lehren, Preßluftwerkzeuge, sowie sämtliche Dreh-, Bohr-, Fräs- und Gesenkschmiedearbeiten

**Deutsche
Präzisionswerkzeug A.G.**
AMBERG-OBERPFALZ



Der

Rondor-Diamant

D. R. P. und Auslandspatente

arbeitet besser, schneller, sicherer
und viel billiger als Diamant

zum Abrichten von Schleifscheiben

REBEL-WERK ALFRED LEBERT **DÜSSELDORF**
≡ G. ≡ M. ≡ B. ≡ H. ≡
SCHLEIFSCHEIBENFABRIK UND APPARATEBAUANSTALT



Vier- und Sechszylinder

sind 6—7-sitzige Wagen bewährtester Konstruktion und allerbesten Qualität zu billigstem Preis. Leistung, Lauf, Zuverlässigkeit, Wirtschaftlichkeit, wie Form und Ausstattung erfüllen die höchsten Ansprüche, welche heute an Wagen von Klasse gestellt werden können. Die Unverwundlichkeit eines „Presto“ ist unter Kennern und Fachleuten sozusagen sprichwörtlich. Tausende vor dem Kriege von uns gelieferte Wagen erfreuen jetzt noch ihre Besitzer durch unverminderte Gebrauchsfähigkeit.

Nirgends in der Welt werden solidere und zuverlässigere Automobile wie „Presto“-Wagen gebaut!

PREISE:

12/55 PS	Tourenwagen, Sechszylinder	9800 Mk.
12/55 PS	Pullmann-Limousine, Sechszylinder	11500 Mk.
9/40 PS	Tourenwagen, Vierzylinder	7950 Mk.
9/40 PS	Pullmann-Limousine, Vierzylinder	9750 Mk.

Verkauf auch gegen bequeme Teilzahlungen zu konkurrenzlos vorteilhaften Bedingungen.

„Prestowerke“ Aktiengesellschaft
Chemnitz

Verkaufszentrale für Deutschland, Berlin NW. 7,
Dorotheenstr. 30 I, :: Telefon Zentrum 9755—56

Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von
Patenten
fertigt preiswert und
präzise an
Max Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

**Autom. Numerier-
Prägewerke**

Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

**Erfurter
Metallwaren- u.
Schraubenfabr.**

L. F. Siebelist

Erfurt

Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823

Anfertigung
von Schrauben, Muttern
u. Fassonteilen aus allen
Metallen u. für alle In-
dustrien nach D.I.-Norm

**Kleine Anzeigen
haben in dieser
= Zeitschrift =
guten Erfolg!**



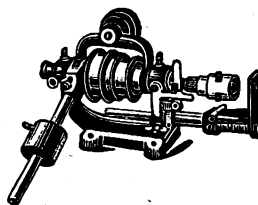
Schöner-
Präzisionsreißzeuge
Schöner-
Mittelschulreißzeuge
Schöner-
Schulreißzeuge
in allen Systemen

Georg Schöner

Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für
Deutschland: Firma Adam
Engelhardt, Nürnberg

**Die vollautomatischen
Schnell-
Gewindeschneid-
Maschinen „Sprick“**

D. R. P.



arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft
ohne Bohrerbruch!

Höchste Leistung! Kein Materialverlust!

Rudolph J. Sprick :: Leipzig
Kohlgartenstraße 10

Leipziger Techn. Messe: Halle 11, Stand 28/29

**Feinmechaniker
sucht Anstellung**

resp. Veränderung oder wo ihm
Entwicklungs-möglichkeit
geboten wird, z. Zt. in ungekün-
deter Stellung. 28 Jahre alt, ge-
prüfter Meister, mit vielseitiger
Erfahrung im **Elektro-Apparate-
u. Kamerabau**; ernst, strebsam
und konstruktionsbefähigt.

Werte Zuschr. u. Nr. **430** a. d. Gesch.
d. Feinmech. u. Präzision, Erfurt erb.

Junger Mechaniker

im Bau von Hochfrequenz-Heils-
apparaten durchaus erfahren,
gesucht.

Angeb. u. Nr. **423** an die Zeitschr.
für Feinmech. u. Präzision, Erfurt, erb.

Aufträge

für Massenartikel und Einzel-
anfertigungen werden noch ange-
nommen bei billiger Berechnung.
Saubere Arbeit durch Firma

Radegast & Jädecke
Mech. Werkstätte — Kahla/Thür.

TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert

BERLIN SW 61 · Blücherstr. 62/63

Fernsprecher Amt Hasenheide 6205 :: Gegründet 1885

**FABRIK
GEODÄTISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE**

empfiehlt

■ Anfertigung von Universalinstrumenten : ■
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln
etc. etc.

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

**Instrumente zur Basismessung
mittels horizontaler Distanzlatte**

Instrumente für Jäckerin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ablesefernrohre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen

Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

la Dopp. Metallsägeblätter 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz

la eins. Dto. 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,

Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

Max Ammerschuber - Jena

Messing- u. Stahlhdg. Fernsprecher 2701.

Bleche, Stangen, Drähte, Bänder, Rohre

aus Kupfer, Messing, Aluminium, Stahl.
Böhler-Stähle, Lötzinn, Schlaglof,
Metallnieten, Roßguß.

Berücksichtigen Sie

bei Bestellungen die

Inserenten d. Zeitschrift

**! Er ist endlich da !
Der Finsterol-Rostschützer
verhütet jede Rostbildung**

an Eisen, Stahl und Nickel! la Referenzen.

Hersteller:

Ernst Finsterwald, Ingenieur, Krefeld

Vertreter im In- und Auslande gesucht.

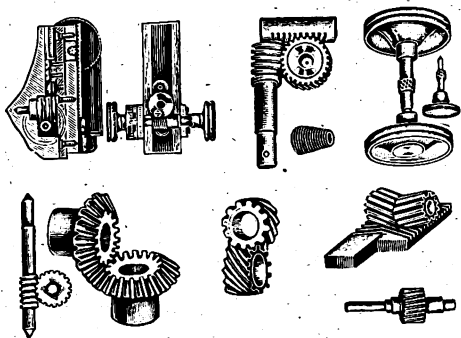
Lacke

für Mechanik und Optik
die bekannten Marken

Grosse & Bredt G.m.b.H.

Berlin SW 68.

Alexandrinenstr. 119/120



**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelhäder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**
fabrizieren

Georg Kremp Söhne

Telegr.-Adr. **Wetzlar** Gegr. 1885
Kremp Söhne. Telephon 76

B. WOHLFARTH

Fabrikation galvanischer Elemente

Spezialität:
Ausführung von Anoden und Heiz-
batterien, Taschenlampenbatterien

REUTLINGEN
Schieferstraße 108

„DICK“

Metallkreissägen

Metallsägeblätter „PFEILSÄGE“

Fräser in erstkl. Präzisionsausführung
Reibahlen aller Art / Gewindebohrer usw.
Feilmaschinen für rotier. Feilen

Paul F. Dick, Eßlingen a. N.

Präzisionsfeilen, große Feilen
und Wiederaufhauen durch
meine Schwesterfirma

Friedr. Dick
G. m. b. H.

Welt-
bekannte
Qualitäts-

Marke: **F.D.N.**



Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.

Willich,-Kr. Krefeld

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281 386
und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle

geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle

legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
zeug- u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

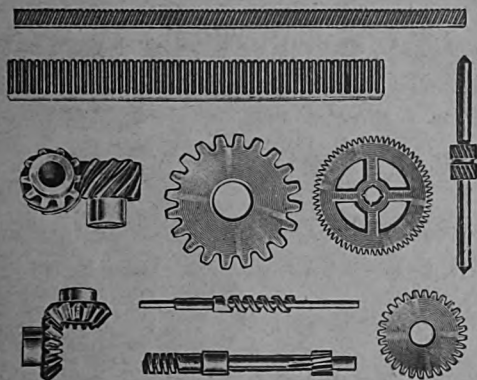
Kugellagerstahl

in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugestahl

gewalzt und gezogen

Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen
Transformatoren und Dynamobleche
Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl



**Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn
Glashütte i. Sa.**

Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW29
Gegr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Muttern Fassonteile
Schnelle Lieferung
mäßige Preise.

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16

GEGRÜNDET 1864

Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik

Filz — Polierscheiben
— Unterlagen
— Dichtungen
— Sitz-Auflagen
Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

Anerkannt gute Fachbücher

sind so wichtig wie gute Werkzeuge, darum empfehlen wir zur Anschaffung:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) Mk. 5.—
(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)
Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild.; Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebounden Mk. 6.—, gebunden Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänztter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebounden Mk. 10.—, gebunden Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE. 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebounden Mk. 3.—, gebunden Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführlichstes Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden Mk. 25.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. zum Gebrauch in optischen u. mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrication. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden Mk. 5.80

Hilfsbuch für den theoret. Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- u. Optikergewerbe. Von R. KLEEMANN. 7. Auflage. 192 Seiten mit Abbildungen Mk. 3.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

Erfurt, 25. Mai 1927

35. Jahrgang / Nr. 11

ZEISS

Lupen für das gesamte feinmechanische Gewerbe

Ein- bis viergliedrige Linsensysteme mit dem größtmöglichen deutlichen Gesichtsfelde und dem größtmöglichen freien Objektstande; je nach dem Verwendungszweck auch frei von Farbenfehlern und Verzeichnung

Einschlaglupen / Vergrößerungen 2,5 bis 27 fach



Nr 16.50



Nr 27.—



Nr 12.—

Einstelllupen / Vergrößerungen 6-, 8- 10 fach



Nr 15.—



Nr 18.50



Nr 24.—

Lupen mit Handgriff / Vergrößerungen 2,5- bis 10 fach



Nr 18.—

Monokellupen / Vergrößerungen 1,7- bis 5 fach



Jede Nr 7.50, die 5-fache Nr 9.—

Meßlupen 6-, 8- oder 10 fach



Jede Nr 50.—

Bildlupen mit 7 bis 15 cm Brennweite



Jede Nr 12.—

Meßlupen 6-, 8- oder 10 fach



Jede Nr 63.—

Weitwinkel- lupen mit 7 u. 9 cm Brennweite



Jede Nr 28.—



Druckschriften und weitere Auskünfte kostenfrei

Silberstahl in Schnellarbeitsstahl- u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl „Ferro-Platin“

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. Präzisionsstahlzieherei **UNNA i. Westf.**

Gebr. Heyne G. m. b. H. **Offenbach a. M.**
Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869

600 Arbeiter u. Angest.

Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

Gebr. Bopp

Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16

Cöpenickerstr. Nr. 74

Fernsprecher

Moritzplatz 8798

Präzisions - Mechanik

Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- u. Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren
sowie hochpräzise Werkstücke
aller Art.

Präzisions-Schleiferei

la Dopp. Metallsägeblätter 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz

la eins. Dto. 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,

Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonelle
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. Feuerbach-Stuttg.

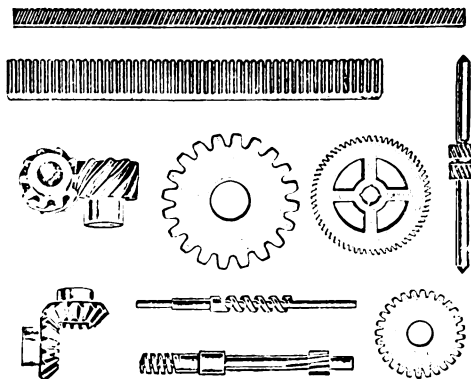
B. WOHLFARTH

Fabrikation galvanischer Elemente

Spezialität:

Ausführung von Anoden und Heiz-
batterien, Taschenlampenbatterien

REUTLINGEN
Schloferstraße 108



Vereinigte Werke

Abt. **R. Mühle & Sohn**

Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge

direkte Ablesung von $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

für Mechanik und Optik
die bekannten Marken

Lacke

Grosse & Bredt G.m.b.H.

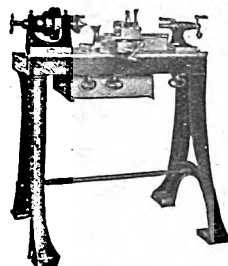
Berlin SW 68

Alexandrinenstr. 119/120

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

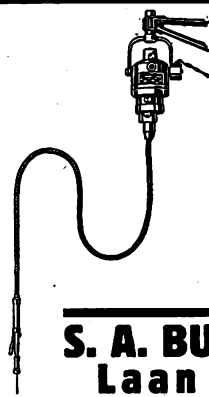
Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Elektrische Hängebohrmaschine



mit Präzisionshandstück

für: Feinmechaniker, Juweliere
Uhrmacher, Optiker, Bildhauer
Kunstgewerbler, Radio-Bau
etc. etc.

Bohrleistung in Stahl 2,5 mm
in Ebonit, Holz etc. 5 mm

! Erstklassige Abarbeitung!
! Preis konkurrenzlos!

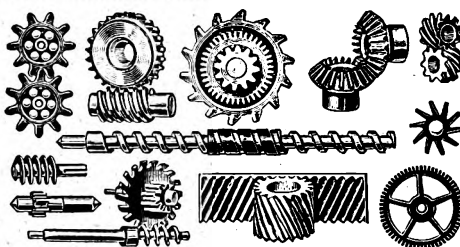
S. A. BUDDINGH & Co, Haag
Laan Copes 65 (Holland)

Uhr-, Lauf- u. Hemmwerke, feinmech. Apparate

Einzel- und
Massenfabrication

von
Zahnradern
Trieben
Schnecken
Zahnstangen
Achsen
Spindeln

Verzahnungen jeder Art



Einzel- und
Massenfabrication von

Düsen (von 0,10 mm Bohrg. an)
Nadelhaltern
Greiferhaken
Fasson- und
Präzisionsteilen

Meßwerkzeuge:

Spez.: Gewindefschablonen
Düsenlehren, 1/10 mm-Maße

„LiwoS“ Fabrik für Fein-
mechanik / Gegr. 1854

Glashütte 5 i. sa.

TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert

BERLIN SW 61, Blücherstr. 62/63

Fernsprecher Amt Hasenheide 6205 :: Gegründet 1885

**FABRIK
GEODÄTISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE**

empfiehlt

■ Anfertigung von Universalinstrumenten: ■
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln
etc. etc.

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

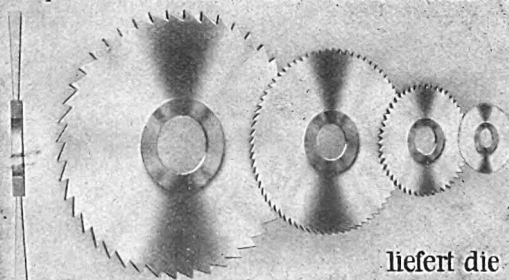
**Instrumente zur Basismessung
mittels horizontaler Distanzlatte**

Instrumente für Jäderin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ablesefernrohre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen

Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Spezialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.



Verkaufsstelle und Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

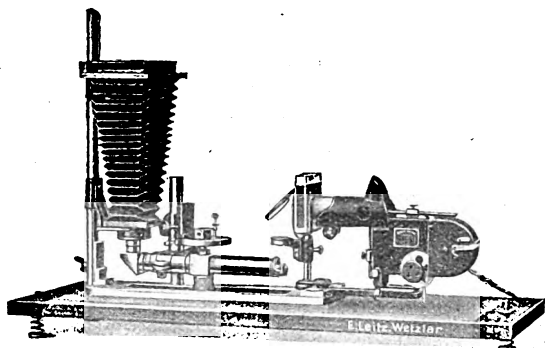
Für Materialprüfung

unentbehrlich

ist das neue

Leitz

Werkstoffmikroskop



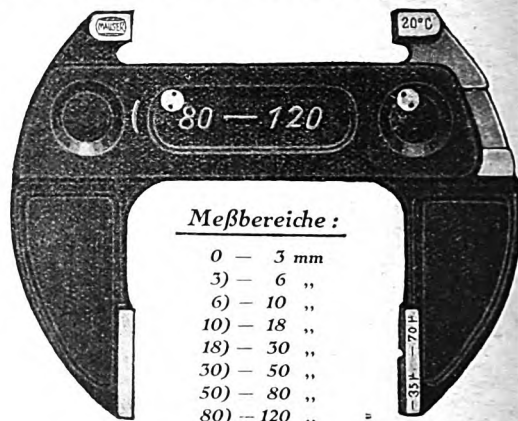
Zur Prüfung von kleinen Metallschliffen und größeren Objekten. Die Vielseitigkeit wird erreicht ohne Auswechslung von Teilen durch die Drehbarkeit des Mikroskopes um 180°. Stabile Camera. Erschütterungsfreie Aufstellung. Schneller Übergang von subj. Beobachtung zur photogr. Aufnahme.

Fordern Sie kostenlos Liste Nr. 4515 von

Ernst Leitz ♦ Optische Werke ♦ Wetzlar

MAUSER-WERKE
A.-G.
OBERNDORF a. N.

Verstellbare Rachenlehre



Meßbereiche:

0 — 3 mm
3) — 6 „
6) — 10 „
10) — 18 „
18) — 30 „
30) — 50 „
50) — 80 „
80) — 120 „

Qualität



Präzision

*Größte Ersparnis bei der Anschaffung
Einfache und sichere Einstellung und Feststellung
In allen Paffungen und Sitzarten lieferbar
Ausführlicher Prospekt kostenlos!*

ATLANTIC



*Die
Hochleistungs-
Schleif-
scheibe.*

SCHUCHARDT & SCHÜTTE
AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN C 2, SPANDAUERSTR. 28-29.

NIEDERLASSUNG IN KÖLN A/RH. GEREONSHAUS, GEREONSTRASSE
EIGENE HAUSEN IN: WIEN / STOCKHOLM / KOPENHAGEN / BUDAPEST / PRAAG /
MILAN / AMSTERDAM / SOERABAYA / NEW YORK
FABRIK IN BEUEL-DONN.

B. Wohlfarth

Fabrik galvanischer Elemente

*

Spezialität:
Ausführung von Anoden- und
Heizbatterien, Taschenlampen-
batterien

*

Reutlingen

Schieferstraße 108

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik Abteilung Berlin

Am 10. Mai 1927 hatte die Abteilung Berlin eine Besichtigung der Lackieranstalt „Primissima“ als Versuchslackiererei der Berliner Trocken- und Lackier-Ofen-Fabrik Gustav Hoffmann, Berlin N, Chausseestr. 59, vorgenommen.

Die Firma hatte bis vor kurzem nur die Fabrikation der uns als gut bekannten Trocken- und Lackierofen betrieben. Da die Firma jedoch im Laufe der Zeit sehr häufig als Berater für die Einrichtung von Lackierereien hinzugezogen wurde, ergab sich die Notwendigkeit, eine eigene Lackiererei diesem Betriebe anzugliedern. Dieses ist in musterhafter Weise geschehen und werden nunmehr in der angegliederten Lackiererei alle Lohnarbeiten ausgeführt, so daß jeder Kunde nicht nur ofentechnisch, sondern auch lacktechnisch beraten werden kann. Unsere in großer Zahl anwesenden Betriebsleiter haben diese Gelegenheit reichlich benutzt und sprechen wir nochmals der Firma für ihre Bereitwilligkeit den besten Dank aus.

Die Besichtigung des Betriebes wurde von Herrn Hoffmann mit einem kurzen Vortrage, den die Leser in einer der nächsten Nummern an anderer Stelle dieser Zeitschrift finden werden, eingeleitet.

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh.

Fachschule für Feinmechanik

einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik

Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Hauptverein.

Mitgliederstand:

In dieser Rubrik veröffentlichen wir keine Änderungen mehr, da ja das neue Mitgliederverzeichnis in Bälde erscheinen wird.

Wir müssen aber leider feststellen, daß einige Mitglieder trotz Mahnungen mit dem Beitrag im Rückstand sind. Sofern derselbe nicht bis Ende d. M. eingegangen ist, müssen wir die Säumigen aus unserer Liste streichen.

Stellenvermittlung:

Noch immer fehlen uns Angaben der Mitglieder über freie oder frei werdende Stellen, wodurch doch manchmal schon die Möglichkeit der Unterbringung eines Mitgliedes versäumt wurde.

Auf unsere Eingabe an die Telegraphenwerkstätte der Oberpostdirektion Stuttgart, die auch an das Langgewerbeamt gegeben wurde, gelangte vom letzteren ein Schreiben in unseren Besitz, in dem unsere Bestrebungen unterstützt werden. Es besteht Hoffnung, in dieser wichtigen Angelegenheit eine generelle Regelung zustande zu bringen.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am 2. Juni findet an Stelle des üblichen Stammtisches ein Stammtisch in der „Schillereiche“ statt. Sammlung pünktlich $\frac{3}{4}$ 20 Uhr am Bopser — Straßenbahnhaltestelle —. Gemeinsamer Spaziergang über die Bopserwaldstraße zur Schillereiche. Ankunft etwa 20 $\frac{1}{2}$ Uhr.

Verein Berliner Mechaniker.

Beitrittsklärungen zum Verein sind an den Schatzmeister Herrn Fritz Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstraße 2 zu richten. Der Mitgliedsbeitrag beträgt 2.— Mark vierteljährlich und ist vor Anfang des Vierteljahres zahlbar, die Einschreibgebühr beträgt 1.— Mark. Bei Zahlung durch Postscheck (Postscheckamt Berlin Nr. 17171, Fritz Harrwitz, Nikolassee) ist der Verwendungszweck der Zahlung auf dem Abschnitt anzugeben. Der Verein bietet seinen Mit-

gliedern Fachvorträge, Besichtigungen fachlich interessanter Anlagen und kostenlose Lieferung dieser Zeitschrift.

Wegen Benutzung der Vereinsbibliothek wende man sich an den Bibliothekar Herrn A. Liebers, Berlin O 34, Richthofenstraße 6.

Die Mitglieder Nr. 12, 19, 20, 22, 23, 27, 35, 36, 37; 38 und 39 werden um Begleichung des rückständigen Mitgliedsbeitrages ersucht.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 5. Mai 1927.

42 c, 8. K. 98 586. Reduzierender Kontakttachymeter. Kern & Cie., A.-G., Aarau.

42 d, 3. A. 48 627. Schreibfeder, insbes. für Registrierinstrumente. Askania-Werke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiser-Allee 87/88.

42 e, 20. K. 97 626. Vorrichtung an Flüssigkeitsbehältern und Meßgefäßen mit rohrförmigem Ueberlauf. Gebr. Körting A.-G., Hannover-Linden.

42 k, 21. S. 73 543. Elektrischer Präzisions-Dehnungsmesser. Dr.-Ing. Richard Siemann, Bremen, Isarstr. 69.

57 a, 10. V. 21 249. Vorrichtung zum Horizontalstellen photographischer Kameras für Hoch- und Queraufnahmen mittels je einer Wasserwaage. Voigtländer & Sohn, Akt.-Ges., Braunschweig, Campestr. 7.

57 a, 33. R. 63 829. Greifer-Schaltvorrichtung für das Bildband von Projektionsapparaten. Aero-Apparatebau A.-G., Hamburg 23, Holstenstr. 7.

57 a, 57. St. 37 504. Verfahren zum Vorführen von mit synchronen Tonleistungen begleiteten kinematographischen Bildern. Friedrich Stock, München, Böcklinstr. 2.

57 a, 57. T. 30 775. Verfahren und Einrichtung, um Negative von Bildtonfilmen mit Markierungen zu versehen. Jakob Heußer-Staub und Hugo Heberlein, Zürich.

Nicht zögern!

Frankfurt am Main

Ist die Mutter aller Messen. Keine Stadt hat der deutschen Wirtschaft auf diesem Gebiete mehr gegeben. Wettbewerb ist auch hier vonnöten. Der Sinn der Messen verlangt die Lage von Frankfurt am Main. Hunderprozentige Leistung kann eine Wirtschaftsform am ehesten dort hervorbringen, wo die Natur sie entstehen ließ. Doch wird auch ein gutes Werkzeug erst in geübter Hand brauchbar. Versuchen Sie, die Frankfurter Messe für Ihr Geschäft zu benutzen. Immer größer wird die Zahl derer, die es tun. Verlangen Sie auch vom Meßamt Frankfurt am Main Aufklärungen und die Anmeldepapiere für die

HERBSTMESSE FRANKFURT A. M.
VOM 18. BIS 21. SEPTEMBER 1927



57 a, 26. M. 93 046. Objektivverschluß. Karl Müller, Enkheim b. Frankfurt a. M.

57 a, 43. A. 46 372. Kinematographischer Aufnahmeapparat mit aufklappbarem Vorderteil und revolverartigem Objektivträger. Askania-Werke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg, Friedenau, Berlin-Friedenau.

57 a, 58. J. 26 232. Beleuchtungsvorrichtung für Vorführungskinetographen. Hans Jung, Würzburg, Gerbrunner Weg 28.

Metall-Preise.

Mitgeteilt von der Firma Max Ammerschuber-Jena.

Grundpreise per 100 kg für Werkslieferungen.

Aluminiumbleche, -drähte, -stangen	RM 255.—
Aluminiumrohr	„ 390.—
Kupferbleche	„ 173.—
Kupferdrähte, -stangen	„ 160.—
Kupferrohre ohne Naht	„ 178.—
Messingbleche, -bänder, -drähte	„ 150.—
Messingstangen	„ 131.—
Messingrohre ohne Naht	„ 180.—
Tombak mittelrot, -bleche, -stangen, -drähte	„ 190.—
Neusilberbleche, -drähte, -stangen	„ 310.—
Schlaglot	„ 195.—

Die Preise sind unverbindlich. Bei kleineren Posten entsprechender Aufschlag.

Geschäftliche Mitteilungen

Die Firma Ganz & Goldschmidt, Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H., Berlin N 39, Müllerstr. 10, versendet ihre neue Liste I 1 p 27 über die von ihr hergestellten elektrischen Schalltafel-, Volt-, Ampère- und Wattmeter, Hitzdrahtinstrumente, Frequenzmesser und Meßtransformatoren. Die Liste wird Interessenten auf Wunsch kostenlos zugestellt.

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tägig

Bezugspreis für Deutschland vierteljährl. 3.— RM, durch die Post oder den Verlag; für das Ausland jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM. Abbestellungen sind nur von Quartal zu Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit) 12 1/2 Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag anzufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG: DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734

Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508

Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Fernruf: Taunus 3523

Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

„Palm-Eigenpapiere“

Die Papierfabrik Gebrüder Palm, Neukochen, Württemberg, fabriziert nach einem ihr eigentümlichen Verfahren eigenartige Papiere, die direkt auf der Papiermaschine ein bildliches Muster erhalten. Die Reklameverbraucher werden besonders diejenigen Papiere interessieren, die mit einer Reklame versehen werden. Schon eine Reihe führender Firmen bedient sich dieses neuartigen Papiers, besonders zu Verpackungszwecken. Die besonderen Vorteile des Palm-Eigenpapiers sind kurz gesagt die, daß ohne nennenswerte Mehrkosten das an sich für Reklame wertlose Packpapier zu einem hervorragenden Reklameträger gemacht wird.

Das in der Papiermaschine mit einem Muster versehene Papier wirkt, wie die mannigfachen bisher hergestellten Proben zeigen, bedeutend vornehmer und stärker als bedruckte Papiere. — Aber selbst in Fällen, wo eine Reklamewirkung nicht beabsichtigt ist, entsteht eine Repräsentation und außerdem ein Schutz gegen mißbräuchliche Verwendung des Materials.

Die Palm-Eigenpapiere werden nicht nur als Packpapier, sondern auch als stärkeres Material hergestellt und eignen sich außer zu Packzwecken auch noch ganz besonders zur Herstellung von Mustermappen, Briefsammelmappen, als Umschläge von Büchern und Katalogen, für Schnellhefter, besonders für solche, die für Offerten benutzt werden, oder zur Herstellung und zum Überziehen von Schachteln. Die Gestaltung der Papiere erfolgt in durchaus künstlerischer Weise unter technisch möglicher Verwendung der Fabrik- oder Reklamezeichen der betreffenden Besteller.

..

Wir machen unsere gesch. Leser auf den Prospekt, welcher der heutigen Nummer beiliegt, besonders aufmerksam.

4 Tischdrehbänke

Fabrikat Lorch, Schmidt & Cie.

80 mm Sp.H. / 700 mm Wang.L. / 12,5 mm Sgdbg. mit Vorgelege / Bohrreitsstock etc., neuwertig

pro Stück Mk. 125.—

W. B o t t, Feinmechaniker
Glattal, Post Dornstetten (Württg.)

Filz

- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik

Ferd. Müller / Köln a. Rh.



Blanke Schrauben und Formteile
aus Stahl und Eisen

NÖTHLICH & SCHATZ
Waltershausen i. Th.
gegr. 1904.

Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von Patenten

fertigt preiswert und präzise an

Max Ammerschuber / Jena

Werkstatt für Feinmechanik

Autom. Numerier-Prägewerke



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 99

**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelhäder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**
fabrizieren



Telegramm-Adr.: Kremp Söhne / Telephon 76

A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW 29
Gegr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Muttern Fassonteile
Schnelle Lieferung
mäßige Preise.

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente Auslandspat.
Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend
Neu! Füllhalter Montblanc-Normo
mit Spezial-Rohrfedern
wertvolle Ergänzung d. Schablonen
Rechenchieber „Leichtbau“
Paustinktur „Klementine“
Prospekte kostenfrei
Filler & Fiebig, Berlin S. 42



Konstrukteure

für feinmechanische Apparate und Spiegellampen

g e s u c h t.

Bewerbungen schriftlich unter Angabe von Lebenslauf und Ausbildungsgang mit Zeugnisabschriften (Lichtbild erwünscht), Familienstand, Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin sind zu richten an

**Zeiss Ikon A.-G., Goerz-Werk
Berlin-Zehlendorf, Goerzallee**

**Wer ihn nimmt,
der gewinnt!!**

so schreibt die Industrie.

Der flüssige Finsterol-Rostschützer
verhütet jede Rostbildung
an Eisen, Stahl u. vernickelten Teilen
auch im Tauchverfahren verwendbar!

Hersteller:

Ernst Finsterwald, Ingenieur / Krefeld
Vertreter im In- und Auslande gesucht

„Erma“

G. m. b. H.

Fernruf 3594 u. 4450

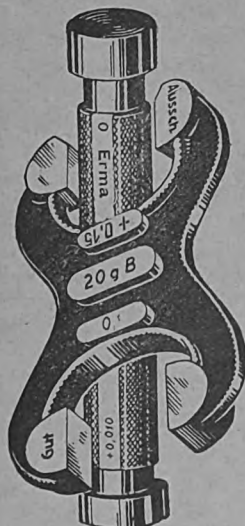
**Erfurter Maschinen-
und Werkzeugfabrik**

Erfurt

Postschließf. 349/II

Abteilung I:

Lehren aller Art,
Normallehren,
Gewindelehren,
sowie Lehren nach
D.I. Normen,
Feinmech. Maschinen,
Schnitte, Stanzen
und Formen.



Abteilung II:

Massenartikel

aus Stahl, Eisen,
Blech und Metall
nach eigenen oder
Bestellers Model-
len, für alle Zweige
von Industrie und
Handel.

Abteilung III: Gewehrfabrik (Kleinkaliber-, Sport- u. Jagdwaffen)

**Kleine Anzeigen
haben in dieser Zeitschrift
guten Erfolg!**

**Restposten kleiner
Werkzeugschleifmaschinen
mit Präzisions-Kugellagern**

zum Ausnahmepreis von
RM. 32.— das Stück
auch einzeln abzugeben

Fr. Schmid, Stuttgart,
Möhringerstr. 50 C.

Aufträge

für Massenartikel und Einzel-
anfertigungen werden noch ange-
nommen bei billiger Berechnung.
Saubere Arbeit durch Firma
Radegast & Jädecke
Mech. Werkstätte — Kahla/Thür.

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

AKTIENGESELLSCHAFT

Drahtanschrift:
EDELSTAHL

BOCHUM

Fernruf:
Amt Wieland 5700/5

EDELSTÄHLE HÖCHSTER VOLLENDUNG

Schnellarbeitsstähle in verschiedenen Legierungen und Preislagen**Kohlenstoff-Werkzeugstähle** für alle Verwendungszwecke**Sonderstähle** für Höchstleistungen auf jedem Gebiet**Baustähle** für Vergütung, Einsatz- und Lufthärtung

Bewährte Erzeugnisse der zusammengeschlossenen Werke:

Bergische Stahl-Industrie, Remscheid

Glockenstahlwerke, Remscheid

Krefelder Stahlwerk, Krefeld

Bochumer Stahl-Industrie, Bochum

Gußstahlfabrik Felix Bischoff, Duisburg

Stahlwerke Brüninghaus, Werdohl

Stahlwerk Haslach, Haslach

Metallguß

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

NEUE FACHBÜCHER

Einführung in die Optik u. optische Instrumentenkunde. Von P. Hutschenreiter u. W. Wurm. 92 S. mit 110 Abb. . . Geb. 5.— *M*
(Ausführliche Inhaltsangabe auf Wunsch)**Geschichte der Optik.** Von Edm. Hoppe. 263 Seiten mit Abbildungen . . . Gebunden 7.— *M***Die Optik und die optischen Instrumente** (Werdegang d. Entdeckungen u. Erfindungen, Heft 7). Von K. Gentil. 71 S. mit 29 Abbild. . 3.— *M*
(Ausführliche Inhaltsangabe auf Wunsch)**Das Turmteleskop der Einstein-Stiftung.** Von Dr. Erw. Freundlich. 43 Seiten mit 26 Abbildungen . . . 3.60 *M***Feuchtigkeits-Messungen.** Von Herm. Bongards. 322 Seiten mit 126 Abbild. und 2 Tafeln. Ungebunden 17.— *M*, gebunden 19.— *M***Die Elektrizität im Eisenbahnbetrieb.** Von K. Becker. 3. neubearb. Aufl. 181 S. m. 214 Abb. u. zahlr. Tabellen . . Ungebunden 3.90 *M*, geb. 4.75 *M***Bildfunk.** Anleitung zum Selbstbau eines Bildempfängers. Von R. Hell. 114 Seiten mit 80 Abbild. Gebunden 3.50 *M***Anleitung zum Glasblasen.** Nach H. Ebert; herausgeb. von F. Hauser. 6. umgearbeitete Auflage. 122 S. m. 79 Textfiguren . 6.— *M*, geb. 7.50 *M***Fließende Fertigung** (Betriebswissenschaftl. Bücher, Bd. 2). Von H. L. Mittelstaedt. 100 Seiten mit Abbildungen . . . Gebunden 3.— *M***Grundnormen.** Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß. Neubearbeitete 2. Auflage, Febr. 1927. 209 Seiten . . . 4.— *M***Schnitte und Stanzen.** Von E. Göhre. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Studium und Praxis. Bd. 1: Schnitte. 192 Seiten mit 183 Abbildungen und 2 Tafeln . . Ungebunden 13.50 *M*, gebunden 16.— *M***Der Spritzguß u. seine Anwendung.** Bearbeitet vom Ausschuß für Spritzguß beim Ausschuß für wirtschaftl. Fertigung unter Mitarbeiter der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. 40 Seiten mit Figuren . . . 1.50 *M*

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden kostenlos Bücher-Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt; Verlagskatalog auf Wunsch.

F. & M. HARRWITZ - Buchhandlung - BERLIN-NIKOLASSE

REVIEWED
K 6-24-27
P.P.
A.B.L.

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

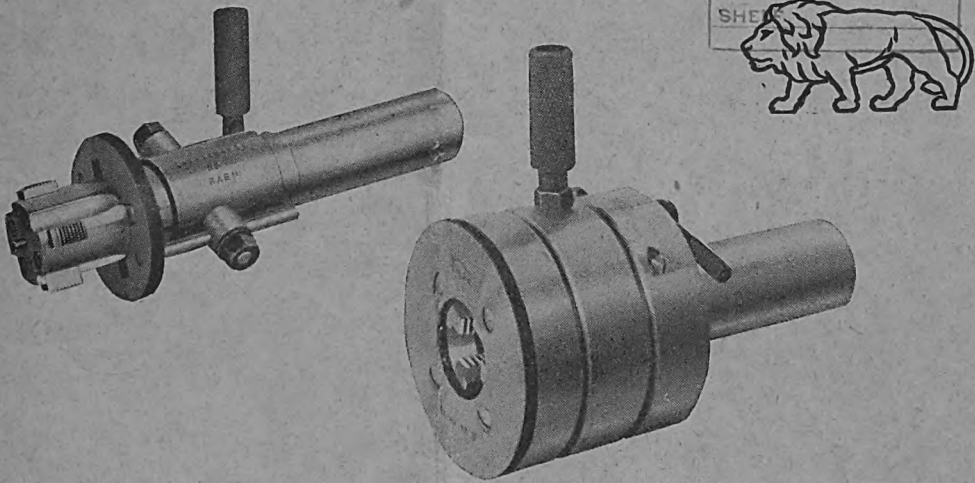
Postvertrieb Weimar

Erfurt, 8. Juni 1927

35. Jahrgang / Nr. 12

LOEWE SELBSTÖFFNER

FÜR AUSSEN- UND INNENGEWINDE



Kein Anhalten der Maschine und kein Ablaufen
des Schneidwerkzeugs nach beendetem Schnitt.
Beschleunigtes Zurückkehren des Kopfes in die
Ausgangsstellung.
Vorschneiden und Fertigschneiden der
stärkeren Außengewinde.
Einfaches Einrichten der Maschine.
Einfache Kurven für Automaten.

Sicheres Arbeiten, daher Arbeits-
beschleunigung.
Geringe Abnutzung, daher sparsamer Ver-
brauch.
Austauschbare, leicht nachzuschleifende
Backen.
Keine zerbrechlichen Spiralfedern.
Austauschbare Einzelteile.

LUDW. LOEWE & CO. A.-G. • BERLIN NW 87

Silberstahl

in Schnellarbeitsstahl-
u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl „Ferro-Platin“

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. **UNNA i. Westf.**
Präzisionsstahlzieherei

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

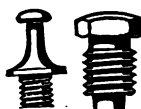
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869



600 Arbeiter u. Angest.



Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

Biegsame
**STAHLDRANT-
WELLEN**

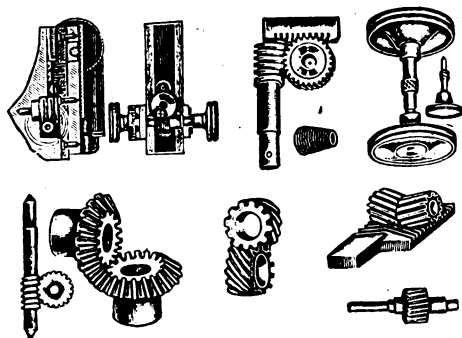


in erstklassiger
Qualität u. Ausführung

von 2-40 mm ϕ

in Längen bis zu 15m

ADAM SCHNEIDER A.-G.
BERLIN N. 39

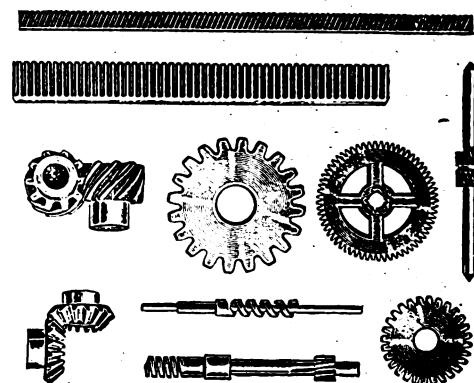


**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelhäder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**

fabrizieren

Georg Kremp Söhne

Telegr.-Adr. **Wetzlar** Gegr. 1885
Kremp Söhne Telephon 76



Vereinigte Werke

Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Berücksichtigen Sie
bei Bestellungen die
Inserenten d. Zeitschrift

B. WOHLFARTH

Fabrikation galvanischer Elemente

Spezialität:

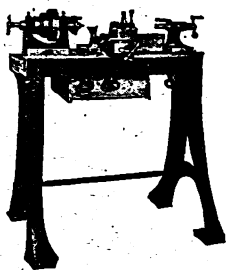
Ausführung von Anoden und Heizbatterien, Taschenlampenbatterien

REUTLINGEN
Schloferstraße 108

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

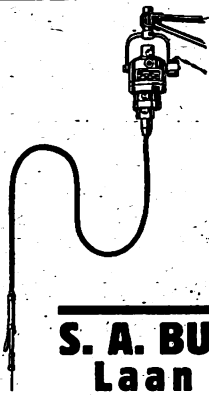
Zangenspannung

Städtische vom Staat unterstützte Fachschule für Feinmechanik zu Göttingen

Umfassende praktische und theoretische Ausbildung auf allen Gebieten der Feinmechanik. Vier aufsteigende Jahresklassen. Lehrwerkstätten. Vorbereitung für die Gehilfenprüfung. Praktische und theoretische Fortbildung von Gehilfen. Beginn des Schuljahres am 1. April. Anmeldungen beim Unterzeichneten. Merkblatt und Auskunft durch denselben.

KLEMM / DIREKTOR

Elektrische Hängebohrmaschine



mit Präzisionshandstück

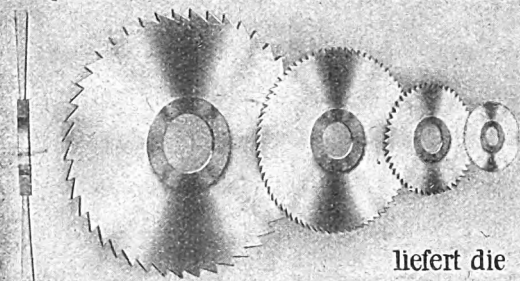
für: Feinmechaniker, Juweliere
Uhrmacher, Optiker, Bildhauer
Kunstgewerbler, Radio-Bau
etc. etc.

Bohrleistung in Stahl 2,5 mm
in Ebonit, Holz etc. 5 mm

! Erstklassige Abarbeitung!
! Preis konkurrenzlos!

S. A. BUDDINGH & Co, Haag
Laan Copes 65 (Holland)

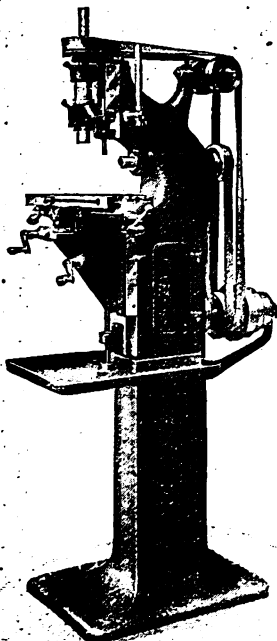
Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg

Feinwerkzeug-Maschinen



Kleine Vertikal- und
Horizontalfräsmaschinen

Mechaniker-Drehbänke,
Patronen-Drehbänke
105, 125 u. 155 mm Spitzenhöhe
für Fuß-, Kraft- oder
elektrischen Antrieb

Moderne Werkzeugmacher
Leitspindel-Drehbänke
130, 155 und 180 mm
Spitzenhöhe für Kraft-
od. elektrischen Antrieb

Kleine Präzisions-
Rundscheifmaschinen
für Kraft- oder
elekt. Antrieb

Alles mit
Zangenspannung

-Modell Jvhsf.

BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16

GEGRÜNDET 1864

Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik

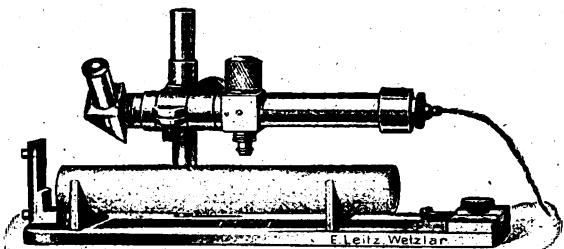


Verkaufsstelle und Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Für Materialprüfung

unentbehrlich

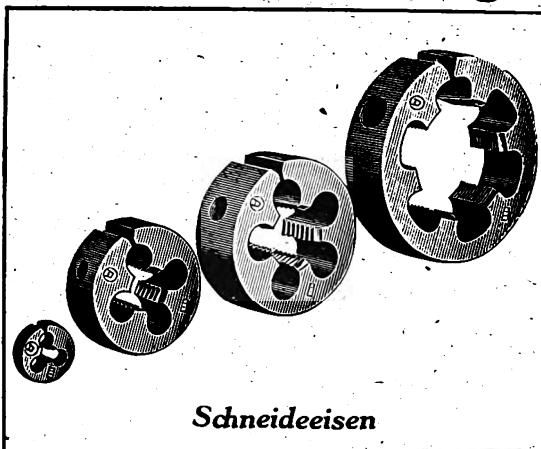
ist das neue

*Leitz***Werkstoffmikroskop**

Einrichtung zur Prüfung zylindrischer Formstücke

Zur Prüfung von kleinen Metallschliffen und größeren Objekten. Die Vielseitigkeit wird erreicht ohne Auswechslung von Teilen durch die Drehbarkeit des Mikroskopes um 180°. Stabile Camera. Erschütterungsfreie Aufstellung. Schneller Übergang von subj. Beobachtung zur photogr. Aufnahme.

Fordern Sie kostenlos Liste Nr. 4515 von

Ernst Leitz ♦ Optische Werke ♦ Wetzlar**DEPRAG****Präzisions-Werkzeuge***Schneideeisen*

Aus unserem Fabrikationsprogramm empfehlen wir:
Reib-, Schneid-, Bohr-, Gewindeschneidwerkzeuge, Lehren, Präblutwerkzeuge, sowie sämtliche Dreh-, Bohr-, Fräs- und Gesenkschmiedearbeiten

**Deutsche
Präzisionswerkzeug A.G.**
AMBERG-OBERPFALZ

Hochwertige EDELSTÄHLE**Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.****Willich, Kr. Krefeld**

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281 386
und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
zeug- u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

Kugellagerstahl in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugestahl gewalzt und gezogen

**Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen
Transformatoren und Dynamobleche**

Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl



obachten, daß häufig die Lichtstrahlen von ihnen wieder zurückgeworfen werden.“ — S. 12: „Dioptrien haben eine Brennweite von $\frac{1}{2}$ mm = 50 cm.“ — S. 17: „Man erreicht ein gleichgroßes Kronglassektrum durch Anwendung eines doppelt so großen Prismas.“ (Im allgemeinen stimmt nicht einmal die Behauptung, daß der Winkel des Kronglasprismas doppelt so groß sein muß, als der eines Flintprismas von gleicher Dispersion.) Ganz seltsam berührt die Behauptung auf derselben Seite, daß „die Kittmasse Kanadabalsam ist, ein ätherisches Oel, d. h. eine sich leicht verflüchtigende Masse“. Warum kittet man überhaupt, wenn sich der Kitt so leicht verflüchtigt? Die Ausführungen über die Lupe (S. 20) sind ebenfalls irreführend. Man erreicht freilich durch einfache Lupen Vergrößerungen bis zu einer 5fachen; die Vergrößerungen kann man auch noch bedeutend weiter treiben, aber schon bei 5facher Vergrößerung machen sich doch wohl Abbildungsfehler bemerkbar! „Viereckige Linsen“ dürften eine Erfindung der Verfasser sein. Zum Schluß dieser Liste, die sich noch beliebig verlängern ließe, sei noch ein kleiner Abschnitt von S. 31 gebracht, der für sich selbst sprechen dürfte. „Auch das Fernrohr enthält gewöhnlich noch eine Kollektivlinse, die das wirkliche Bild etwas kleiner, dafür aber deutlicher erscheinen läßt. Die Vergrößerung des Fernrohrs entspricht dem Verhältnis zwischen der wirklichen Entfernung des Gegenstandes und der scheinbaren Entfernung des Bildes.“ Also müßte die Vergrößerung eines Fernrohrs durch Veränderung der Akkomodation beliebig zu verändern sein! Außerdem würde sich Abbé (nicht Abbé) im Grabe umdrehen, wenn er erfahren würde, daß er von den Verfassern zum Besitzer der Firma Zeiss in Jena ernannt worden ist, sein ganzes soziales Wirken also schon vollkommen vergessen worden ist.

Soweit die Verfasser fremdes Bildmaterial verwendet haben, ist es gut, wo sie aber selbst gezeichnet haben, haben sie gegen die elementarsten Regeln der Darstellung verstoßen. Möge das Buch in den Schränken der Verfasser als Zeichen ihres ruhmreichen Erdenwallens fest und ruhig schlummern.

H. R. Schütz.

Erdmann Kothny. Gesunder Guß. Eine Anleitung für Konstrukteure und Gießer, Fehlguß zu verhindern. Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter, herausgegeben von Eugen Simon, Berlin. Heft 30. 70 Seiten mit 125 Figuren im Text und 14 Tabellen. Verlag Julius Springer, Berlin. 1927. M. 1.80.

Das vorliegende Heft der rühmlichst bekannten Werkstattbücher will Anweisungen zur Herstellung von gesundem Grau-, Temper- und Stahlguß geben. Es hält aber viel mehr als sein Titel verspricht, es stellt nämlich eine zwar kurze, aber sehr gründliche Monographie des Gußeisens dar. So findet man in dem ersten Abschnitt über die Wahl des Werkstoffes ausführliche tabellarische Angaben über die Eigenschaften der verschiedenen Gußeisensorten. Ebenso bringt der zweite Abschnitt über Rücksichtnahme auf Kristallisations- und Abkühlungsvorgänge einen sehr klar geschriebenen Abriss über die Metallographie des Grau- und Tempergusses, sowie des Stahlgusses. Beide sind dabei stets unter dem praktischen Gesichtspunkte behandelt: was lehrt die Materialprüfung und die Metallographie für die Herstellung gesunden Gusses? Ganz besonders tritt dies in den beiden letzten Abschnitten hervor: Form- und putzgerechter Entwurf und Rücksichten des Konstrukteurs auf die Kaltbearbeitung mit Schneidwerkzeugen.

Das Buch zeugt von einer vorzüglichen Beherrschung der wissenschaftlichen und praktischen Seite der Gießertechnik und kann deshalb nur aufs wärmste empfohlen werden.

DIN-Normblatt-Verzeichnis. Stand der Normung Frühjahr 1927. 203 Seiten. Beuth Verlag G. m. b. H., Berlin. Reichsmark 2.—.

Pünktlich stellt sich wieder das über den jeweiligen Stand der Normung Auskunft gebende, halbjährlich erscheinende DIN-Normblatt-Verzeichnis ein. Um Raum zu gewinnen, ist diesmal der einleitende Text in Fortfall gekommen, der unter dem Titel „Die Deutsche Normung“ als besondere Werbeschrift erscheinen und kostenlos abgegeben werden soll. Sie wird einen Ueberblick über die Entstehung und Organisation der Normung sowie einen kurzen Bericht über den Stand der Arbeiten auf den einzelnen Gebieten mit Beispielen für die Vorteile der Normung geben. Diejenigen, die dieses Heft als Werbung für die Normung weiter geben

wollen, können gegen Erstattung der Selbstkosten ihren Namen auf den Umschlag drucken lassen.

Sehr angenehm ist, daß in dem vorliegenden Verzeichnis auf die in der Zeit vom 16. September 1926 bis zum 17. Februar 1927 vorgenommenen Normblattänderungen mit kurzem erläuternden Text hingewiesen ist.

B.

AWF-Getriebeblätter. Der Getriebelehre wird in letzter Zeit erhöhtes Interesse entgegengebracht. Leider sind aber die darüber erschienenen wissenschaftlichen Werke vergriffen und ist die Zeitschriften-Literatur zu zerstreut. Deshalb ist es zu begrüßen, daß der Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung eine Reihe von Getriebeblättern herausgibt, die Darstellung und Beschreibung von Beispielen aus der Praxis enthalten. Die Bearbeitung dieser Blätter erfolgt — nach den Erläuterungen in dem Blatt AWF 600 — vom AWF in Gemeinschaft mit dem Verein deutscher Maschinenbauanstalten und der Reuleaux-Gesellschaft.

Die Herausgabe erfolgt in losen Blättern, die je eine Gruppe von Getrieben soweit enthalten, wie dies zum praktischen Gebrauch im Konstruktionsbüro oder Vorrichtungsbau notwendig ist. Die Theorie wird dabei nur soweit behandelt, wie dies für die Praxis notwendig ist. Das tiefere Eindringen in den Stoff wird durch die Literaturhinweise ermöglicht. Die bildliche Darstellung bringt nur das für das Verständnis Wichtige, unter Verzicht auf konstruktive Einzelheiten. Neben diesen Getriebe- erscheinen noch Uebersichtsblätter, die eine Gliederung der Getriebe nach praktischen Gesichtspunkten enthalten sollen.

Die Blätter werden in zwangloser Folge auf Karton im Format A 4, getrennt in Bilder- und Textteil, erscheinen und sind einzeln zum Preise von *R.M.* 0.60 vom Beuth-Verlag, Berlin SW 19, Beuthstr. 8 zu beziehen. Bisher sind erschienen: AWF 601: Kardankreispaar, 2 Blätter und AWF 602: Bogenschubkurbel, 4 Blatt. Anregungen zur Verbesserung werden gern von AWF entgegengenommen.

B



18.-21.
SEPTEMBER
1927

FRANKFURTER MESSE DER MARKT FÜR TECHNISCHE NEUHEITEN UND ERFINDUNGEN

MASCHINENBAU, MASCHINEN UND MASCHINENTEILE

HOLZ- UND METALLBEARBEITUNGSMASCHINEN

ARMATUREN, WERKSTATTEINRICHTUNGEN, WERKZEUGE

WERKSTATTBEDARF, ELEKTROTECHNIK, BELEUCHTUNG

FORDERN SIE STANDANGEBOT VOM MESSAMT FRANKFURT AM MAIN

Aus Vereinen und Verbänden

Beitrittserklärungen zum Verein sind an den Schatzmeister Herrn Fritz Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstr. 2, zu richten. Der Mitgliedsbeitrag beträgt 2 Mark vierteljährlich und ist vor Anfang des Vierteljahres zahlbar, die Einschreibgebühr beträgt 1 Mark. Bei Zahlung durch Postscheck (Postscheckamt Berlin Nr. 17171, Fritz Harrwitz, Nikolassee) ist der Verwendungszweck der Zahlung auf dem Abschnitt anzugeben. Der Verein bietet seinen Mitgliedern Fachvorträge, Besichtigungen fachlich interessanter Anlagen und kostenlose Lieferung dieser Zeitschrift.

Wegen Benutzung der Vereinsbibliothek wende man sich an den Bibliothekar Herrn A. Liebers, Berlin O 31, Richthofenstr. 6.

Vereinigung ehem. Schüler d. staatl. höh.

Fachschule für Feinmechanik



einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik

Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Mitgliedernachrichten:

Austritt: Fischer, Karl, Rottweil-Altstadt, Staigstr. 2, 1910—1914.

Fachschule:

Am Montag, den 16. Mai, fand in der „Staatl. höheren Fachschule für Feinmechanik, Uhrmacherei und Elektromechanik“ die diesjährige Aufnahmeprüfung statt.

65 Anmeldungen lagen vor, wovon 54 berücksichtigt werden konnten.

Aufgenommen wurden:

in den 1. Kurs 25 Mechaniker und 7 Uhrmacher

in den 3. Kurs 17 Mechaniker und 4 Uhrmacher.

Es ist eine erfreuliche Tatsache, daß sich immer ein starker Andrang zu unserer Schule bemerkbar macht, ohne daß für dieselbe große Propaganda getrieben wird. Wir Ehemaligen sind vor allem dazu berufen, durch

unsere Leistungen für unsere Schule die fehlende Propaganda zu ersetzen und damit eine immer noch schärfere Auslese zu ermöglichen.

Sollten unsere Mitglieder zur Unterstützung eine Empfehlung Genaueres über die vorgeschriebenen Bedingungen erfahren wollen, so können diese eine entsprechende Druckschrift erhalten. Ein genaues Programm kann erst ausgegeben werden, wenn der Lehrplan vom Schulrat genehmigt sein wird.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am 25. und 26. Juni feiert der Württembergische Bezirksverein im V. D. I. sein 50 jähriges Bestehen. Alle diejenigen Mitglieder, welche ein Interesse an den Veranstaltungen, insbesondere dem Festvortrag über „Der Techniker in der Wirtschaft“ haben, wollen sich sofort bei der Geschäftsstelle melden.

Ebenso haben sich die Interessenten für einen Vortrag des W. E. V. über „Bildübertragung (Bildtelegraphie)“ umgehend zu melden, damit Teilnahme möglich gemacht wird.

Albert Kirchner.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 19. Mai 1927.

42 k, 5. A. 46 817. Meßvorrichtung zur Bestimmung der Flächeneinheit eines Windrades zugeführten mechanischen Energie. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.

42 l, 13. J. 27 015. Flasche für Laboratoriumszwecke. Jenaer Glaswerk Schott & Gen., Jena.

43 a, 36. A. 49 557. Verfahren und Vorrichtung zur Ueberwachung von Gasentwicklern, insbes. Acetylen-gasentwicklern. Askania-Werke A.-G. vormals Centralwerkstatt Dessau, und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiser-Allee 87/88.

57 a, 5. Sch. 80 953. Vorrichtung zur Konzentration von ultravioletten Strahlen von Quarzlampen o. dgl. für Filmkopierzwecke. Paul Scholz, Berlin-Charlottenburg, Schlüterstraße 30.

Restposten kleiner Werkzeugschleifmaschinen mit Präzisions-Kugellagern

zum Ausnahmepreis von
RM. 32.— das Stück
auch einzeln abzugeben

Fr. Schmid, Stuttgart,

Möhringerstr. 50 C.

Erfahrener Mechaniker- gehilfe gesucht.

Verlangt wird reparieren u. justieren
von geodätischen, medizinischen u.
photographischen Apparaten.

Ausführl. Offerte an Diplom-Optiker

Jos. Viehoff, Münster i. W.

Jüngerer, selbständiger

Fein-u. Elektromechaniker

(Fachschulbild.), z. Zt. in ungekünd.
Stellung als Werkzeugmacher tätig,
sucht sich zu verändern.

Derselbe ist an rasches und pünktliches Arbeiten gewöhnt. Werte Zuschriften erbeten unter Nr. 441 an die Geschäftsstelle der Zeitschr. für Feinmechanik und Präzision, Erfurt

Junger Feinmechaniker

19 Jahre

sucht anderweitig Stellung

zu sofort oder später. Gelernt im
Physiol. Institut auf wiss. Apparate,
auch bewandert in elektr. Arbeiten.
Gefl. Angebote u. Nr. 440 an die
Zeitschr. f. Feinmech. u. Präz., Erfurt

Rachenlehren-Rohlinge



H. Kahl & Co. GmbH
Aschaffenburg



**Blanke Schrauben
und Formteile**
aus Stahl und Eisen

NÖTHLICH & SCHATZ
Walkershausen i. Th.
gegr. 1904

Max Ammershuber - Jena

Messing- u. Stahlhdg. Fernsprecher 2701.

Bleche, Stangen, Drähle, Bänder, Rohre

aus Kupfer, Messing, Aluminium, Stahl.
Böhler-Stähle, Lötzinn, Schlaglof,
Metallnieten, Rotguß.

! Er ist endlich da !

Der Finsterol-Rostschützer verhütet jede Rostbildung

an Eisen, Stahl und Nickel! la Referenzen.

Hersteller:

Ernst Finsterwald, Ingenieur, Krefeld

Vertreter im In- und Auslande gesucht.



A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW29
Gegr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Muttern
Fassonteile
Schnelle
Lieferung
mäßige Preise.

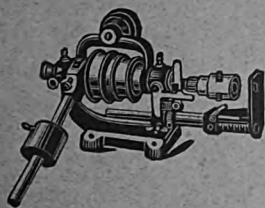
Stahlstempel Stanzen

Präzisions-
Gravierungen
in Stahl, Messing usw.
Prägewerkzeuge,
Zähl- u. Ziffernwerke

F. Hirtschulz, Berlin-Lichtenberg, Eitelstr. 16
Gegr. 1874 Gravieranstalt Mech. Werkstatt

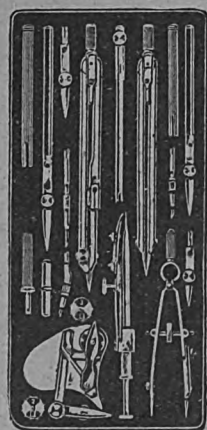
Die vollautomatischen Schnell- Gewindeschneid- Maschinen „Sprick“

D. R. P.



arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft
ohne Bohrerbruch!
Höchste Leistung! Kein Materialverlust!

Rudolph J. Sprick :: Leipzig
Kohlgartenstraße 10
Leipziger Techn. Messe: Halle 11, Stand 28/29



Schöner-
Präzisionsreißzeuge
Schöner-
Mittelschulreißzeuge
Schöner-
Schulreißzeuge
in allen Systemen

Georg Schöner

Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für
Deutschland: Firma Adam
Engelhardt, Nürnberg.

Tachometer-Konstrukteur und

Tachometer-Konstrukteur-Zeichner
jüng., strebs. Kräfte mit Fachgebiet,
spez. stationäre Tachometer, Zähl-
werke und Tachographen etc. genau
vertraut, **gesucht.** Vorwärts-
kommen geboten. Off. mit Zeugn.-
Abschr., Lebensl., Ref., Bild u. präz.
Geh.-Anspr. unt. **F. T. 2107** an **ALA**
Haasenstein & Vogler, Frankfurt a. M.

Kleine Anzeigen
haben in dieser
= Zeitschrift =
guten Erfolg!

Den gesamten Maschinenpark einer Werkzeugfabrik:

- 10 Spiralbohrer-Fräsmaschinen für Bohrer 3—15 mm
Fabr. Hannoverwerke, Baujahr 24
- 5 Bolzendrehbänke, Hohlspindel, Leitspindel,
Fabr. Reinecker
- 5 Revolverdrehbänke, 40 mm Hohlspindel, Fabr.
Schuchardt & Schütte
- 5 Gewindedrehbänke für Gewindebohrer bis 3/8 Zoll,
Fabr. Reinecker
- 3 Hinterdrehbänke f. Fräser m. ger. Nuten, F. Reinecker
- 2 Schneideisen-Drehbänke, Fabr. Ortlieb & Co.
- 2 Dreispindel-Fräsmaschinen für Gewindebohrer bis
10 mm, Fabr. Boley
- 2 Halbautom. Gewindeschneidbänke zum Schneiden
von Gewindebohrern bis 16 mm bzw. 5/8 engl.
Zoll, Fabr. Titanerwerk

usw. usw.

alles in allerbestem Zustande
ferner 1 Posten Werkzeuge aller Art, teils aus
Schnelldrehstahl

sehr billig abzugeben.

Besichtigung erbeten.

Weisskopf & Co., Barmen-Ritth.
Lager Barmen-Beckacker. Tel. 6115—6119

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente

Auslandspat.

Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend

Neu! Füllhalter Montblanc-Normo Neu!



mit Spezial-Rohrfedern
wertvolle Ergänzung d. Schablonen
Rechenchieber „Leichtbau“
Paustinktur „Klementine“
Prospekte kostenfrei

Filler & Fiebig, Berlin S. 42



Interessenten aus der feinmecha-
nischen Industrie für die Erfin-
dung einer

rechnenden Waage

wollen gefl. anfragen unter

F. V. G. 673 an **Rudolf Mosse,**
Frankfurt a. M.

**Erfurter
Metallwaren- u.
Schraubenfabr.**

L. F. Siebelist

Erfurt
Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823

Anfertigung
von Schrauben, Muttern
u. Fassonteilen aus allen
Metallen u. für alle In-
dustrien nach D.I.-Norm

Aufträge
für Massenartikel und Einzel-
anfertigungen werden noch ange-
nommen bei billiger Berechnung.
Saubere Arbeit durch Firma
Radegast & Jädecke
Mech. Werkstätte — Kahla/Thür.

**Autom. Numerier-
Prägewerke**



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Feinmechaniker sucht Anstellung

resp. Veränderung oder wo ihm
Entwicklungsmöglichkeit
geboten wird, z. Zt. in ungekün-
deter Stellung. 28 Jahre alt, ge-
prüfter Meister, mit vielseitiger
Erfahrung im **Elektro-Apparate-
u. Kamerabau**; ernst, strebsam
und konstruktionsbefähigt.
Werte Zuschr. u. Nr. **430** a. d. Gesch.
d. Feinmech. u. Präzision, Erfurt erb.

Stahlwerk Westig, Unna

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

i. W.

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drel-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Kelle, Triebe, Wellen etc.

Wolfram legierter und Schnellarbeits-

SILBERSTAHL



Filz

- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassenteile
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. Feuerbach-Stuttg.

la Dopp. Metallsägeblätter 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz

la eins. Dto. 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

für Mechanik und Optik
die bekannten Marken

Lacke

Grosse & Bredt G.m.b.H.

Berlin SW 68

Alexandrinenstr. 119/120

Metallguß

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

NEUE FACHBÜCHER

Einführung in die Optik u. optische Instrumentenkunde. Von P. Hutschenreiter u. W. Wurm. 92 S. mit 110 Abb. . . Geb. 5.- M.
(Ausführliche Inhaltsangabe auf Wunsch)

Geschichte der Optik. Von Edm. Hoppe. 263 Seiten mit Abbildungen . . . Gebunden 7.- M.

Die Optik und die optischen Instrumente (Werdegang d. Entdeckungen u. Erfindungen, Heft 7). Von K. Gentil. 71 S. mit 29 Abbild. . 3.- M.
(Ausführliche Inhaltsangabe auf Wunsch)

Das Turmteleskop der Einstein-Stiftung. Von Dr. Erw. Freundlich. 43 Seiten mit 26 Abbildungen . . . 3.60 M.

Feuchtigkeits-Messungen. Von Herm. Bongards. 322 Seiten mit 126 Abbild. und 2 Tafeln. Ungebunden 17.- M., gebunden 19.- M.

Die Elektrizität im Eisenbahnbetrieb. Von K. Becker. 3. neubearb. Aufl. 181 S. m. 214 Abb. u. zahlr. Tabellen . . Ungebunden 3.90 M., geb. 4.75 M.

Bildfunk. Anleitung zum Selbstbau eines Bildempfängers. Von R. Hell. 114 Seiten mit 80 Abbild. Gebunden 3.50 M.

Anleitung zum Glasblasen. Nach H. Ebert, herausgeb. von F. Hauser. 6. umgearbeitete Auflage. 122 S. m. 79 Textfiguren . 6.- M., geb. 7.50 M.

Fließende Fertigung (Betriebswissenschaftl. Bücher, Bd. 2). Von H. L. Mittelstaedt. 100 Seiten mit Abbildungen . . . Gebunden 5.- M.

Grundnormen. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß. Neubearbeitete 2. Auflage, Febr. 1927. 209 Seiten . . . 4.- M.

Schnitte und Stanzen. Von E. Göhre. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Studium und Praxis. Bd. 1: Schnitte. 192 Seiten mit 183 Abbildungen und 2 Tafeln . . Ungebunden 13.50 M., gebunden 16.- M.

Der Spritzguß u. seine Anwendung. Bearbeitet vom Ausschuß für Spritzguß beim Ausschuß für wirtschaftl. Fertigung unter Mitarbeiter der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. 40 Seiten mit Figuren . . . 1.50 M.

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden kostenlos Bücher-Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt; Verlagskatalog auf Wunsch.

F. & M. HARRWITZ - Buchhandlung - BERLIN-NIKOLASSEE

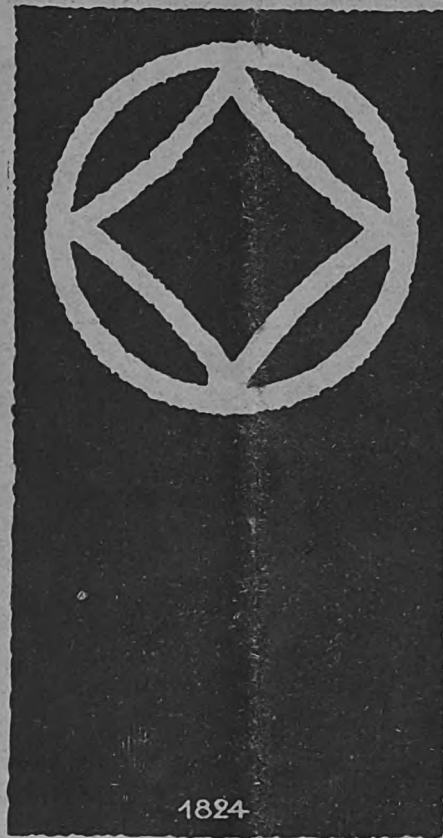
ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND — PRÄZISION —

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

Erfurt, 22. Juni 1927

35. Jahrgang / Nr. 13



Edelstähle, Werkzeug-
u. Konstruktionsstähle
Rheinmetall
DÜSSELDORF

Silberstahl in Schnellarbeitsstahl- u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

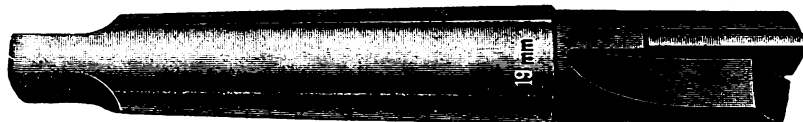
gezogener nichtrostender Stahl „Ferro-Platin“

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MULLER & Co., K.-G. **UNNA i. Westf.**
Präzisionsstahlzieherei



HANSEAT-KEILNUTENFRÄSER



fabriziert in bewährter Konstruktion

Wilhelm Fette Präzisions-
Werkzeug-
fabrik **Altona-Elbe**

(Fordern Sie Muster und Preise)

NEUE FACHBÜCHER

Einführung in die Optik u. optische Instrumentenkunde. Von P. Hutschenreiter u. W. Wurm. 92 S. mit 110 Abb. . . Geb. 5.- $\mathcal{M}$
(Ausführliche Inhaltsangabe auf Wunsch)

Geschichte der Optik. Von Edm. Hoppe. 263 Seiten mit Abbildungen . . . Gebunden 7.- $\mathcal{M}$

Die Optik und die optischen Instrumente (Werdegang d. Entdeckungen u. Erfindungen, Heft 7). Von K. Gentil. 71 S. mit 29 Abbild. . 3.- $\mathcal{M}$
(Ausführliche Inhaltsangabe auf Wunsch)

Das Turmteleskop der Einstein-Stiftung. Von Dr. Erw. Freundlich. 43 Seiten mit 26 Abbildungen . . . 3.60 $\mathcal{M}$

Feuchtigkeits-Messungen. Von Herm. Bongards. 322 Seiten mit 126 Abbild. und 2 Tafeln. Ungebunden 17.- $\mathcal{M}$, gebunden 19.- $\mathcal{M}$

Die Elektrizität im Eisenbahnbetrieb. Von K. Becker. 3. neubearb. Aufl. 181 S. m. 214 Abb. u. zahlr. Tabellen . . Ungebunden 3.90 $\mathcal{M}$, geb. 4.75 $\mathcal{M}$

Bildfunk. Anleitung zum Selbstbau eines Bildempfängers. Von R. Hell. 114 Seiten mit 80 Abbild. Gebunden 3.50 $\mathcal{M}$

Anleitung zum Glasblasen. Nach H. Ebert, herausgeb. von F. Hauser. 6. umgearbeitete Auflage. 122 S. m. 79 Textfiguren . 6.- $\mathcal{M}$, geb. 7.50 $\mathcal{M}$

Fließende Fertigung (Betriebswissenschaftl. Bücher, Bd. 2). Von H. L. Mittelstaedt. 100 Seiten mit Abbildungen . . . Gebunden 3.- $\mathcal{M}$

Grundnormen. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß. Neubearbeitete 2. Auflage, Febr. 1927. 209 Seiten . . . 4.- $\mathcal{M}$

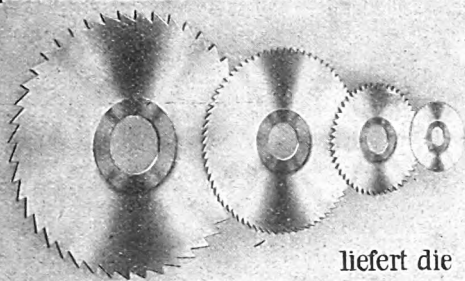
Schnitte und Stanzen. Von E. Göhre. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Studium und Praxis. Bd. 1: Schnitte. 192 Seiten mit 183 Abbildungen und 2 Tafeln . . Ungebunden 13.50 $\mathcal{M}$, gebunden 16.- $\mathcal{M}$

Der Spritzguß u. seine Anwendung. Bearbeitet vom Ausschuß für Spritzguß beim Ausschuß für wirtschaftl. Fertigung unter Mitarbeiter der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. 40 Seiten mit Figuren . . . 1.50 $\mathcal{M}$

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden kostenlos Bücher-Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt; Verlagskatalog auf Wunsch. $\mathcal{M}$

F. & M. HARRWITZ - Buchhandlung - BERLIN-NIKOLASSE

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.



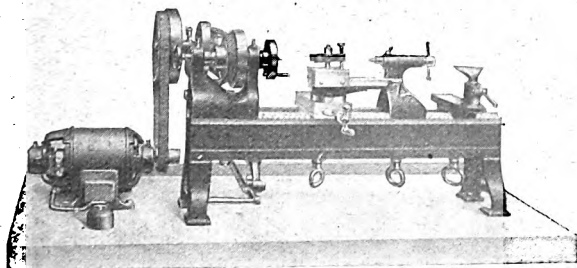
Verkaufsstelle und Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.



Feinwerkzeugmaschinen

Zangenspanndrehbänke
105 · 125 und 155 mm Spitzenhöhe

Werkzeugmacher-Leitspindel-drehbänke
Kleine Horizontal- u. Vertikal-Fräsmaschinen
Kleine u. kleinste Präz.-Rundschleifmaschinen
(selbsttätig, einfach und innen)
alles mit Zangenspannung!



Modell Awz. 2: 800 mm Bettlänge, 125 mm Spitzenhöhe
für elektrischen Einzelantrieb durch Wippe, mit Motor,
Schalter, montiert, installiert, mit Antriebsriemen,
komplett betriebsfertig.

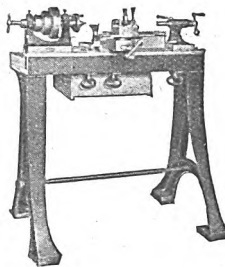
Beling & Lübke · Berlin SO.36

Feinwerkzeugmaschinenbau
Admiralstraße 16 Gegründet 1872

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

D.R.P.

D.R.P.

Schutzbrillen

mit nichtsplittenden Gläsern
für alle Zwecke

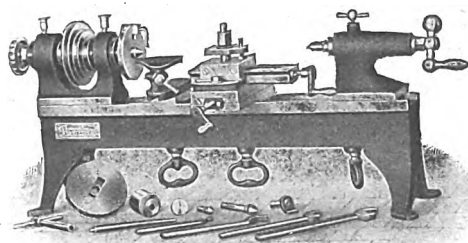
Augenverletzungen ausgeschlossen

ROBERT KIRSTEN

DÜSSELDORF

Achenbachstr. 24

WEISSER



Mechaniker-Drehbänke

Leitspindel-Drehbänke

Fräsmaschinen

Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne

St. Georgen-Schwarzwald

Fabrik erstklassiger Präzisions-Werkzeugmaschinen

Franz Kuhlmann

Werkstätten für Präzisionsmechanik und Maschinenbau
Hauptwerk: Rüstringen-Wilhelmshaven, Bismarckstraße 174-185-185 A

fertigt seit vielen Jahren als Sonderheiten

die einzigen wirklich genau arbeitenden Präzisions-Zeichenmaschinen „Kuhlmann“

Rund 10 000
in Benutzung

für Ingenieure, Konstrukteure, Techniker, Zeichner,
Landmesser, Geometer, Markscheider, Architekten,
Studenten, Schüler usw.

Präzisions-Graviermaschinen „Kuhlmann“

geeignet für Gravieranstalten, Stempelfabriken, feinmechanische Werkstätten, elektrotechnische Werkstätten, optische Werkstätten, Maschinen- und Automobil-Fabriken, Radio-Industrie, Holztypen für die Buchdruckerkunst, Marmorgravuren usw.



D.R.P.

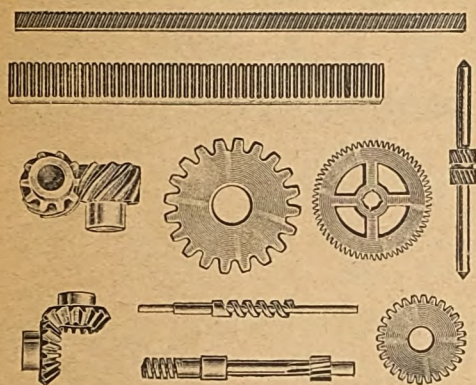
Gewindeschleifapparate für Drehbänke D.R.P.a.

Zusatzapparate zur Umwandlung normaler Werkzeugmaschinen in Spezialmaschinen
Teilapparate aller Arten und Größen — Kegelrad-Fräsaparate D.R.P.
Einfache und automatische Räderfräsaparate für Drehbänke
Dorit-Gewindebohrer mit nach dem Härten geschliffenen Flanken in allen Abmessungen und Größen

Bei Interesse verlangen Sie Katalog, Ausgabe 1927, und Druckschriften über
Gewindeschleifeinrichtungen sowie über geschliffene Gewindebohrer

HERBERT LINDNER, BERLIN O. 17

Erste Spezialfabrik für Teilapparate



**Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn
Glashütte i. Sa.**

Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelräder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**

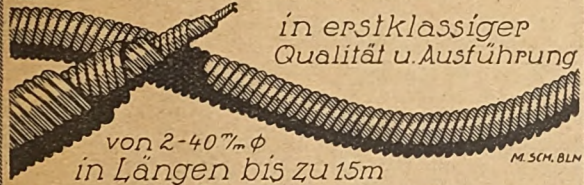
fabrizieren



Telegramm-Adr.: Kremp Söhne / Telefon 76

**Biegsame
STAHLDRANT-
WELLEN**

*in erstklassiger
Qualität u. Ausführung*



von 2-40 mm ϕ
in Längen bis zu 15m
ADAM SCHNEIDER A.G.
BERLIN N. 39

Friedr. Morsbach & Co., G.m.b.H., Ohligs
Solingerstraße
Telefon Nr. 3927

VERTRETER
erster englischer Fabriken in Polierrot
für die optische Industrie

Schleifscheiben
in allen Bindungsarten

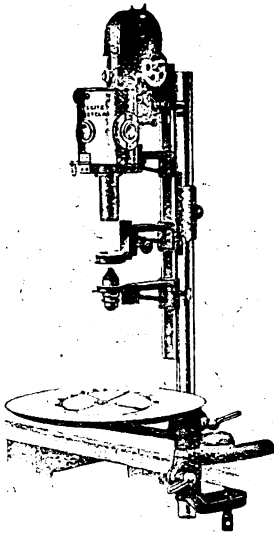
E. Leybold's Nachfolger A.-G.

Köln a. Rh.
Brüderstraße 7

Berlin NW 6
Luisenstraße 31a

Physikalische Apparate
für Unterricht und Forschung

Hochvakuumumpumpen nach Prof. Gaede



Leitz

Profil- Zeichen- und Projektions- apparate

werden benutzt bei der genauen Kontrolle technischer Profile, d. h. kleinsten Teilchen von Präzisionstriebwerken wie z. B. Uhren, Zähler usw.

Ersparnis an Zeit und Material

Vorzüge: Schonung der Augen
Zuverlässigkeit der Kontrolle

— Fördern Sie kostenlos Liste Nr. 3546 —

Ernst Leitz Opt. Werke Wetzlar

„DICK“

Metallkreissägen

Metallsägeblätter „PFEILSÄGE“

Fräser in erstkl. Präzisionsausführung

Reibahlen aller Art / Gewindebohrer usw.

Feilmaschinen für rotier. Feilen

Paul F. Dick, Eßlingen a. N.

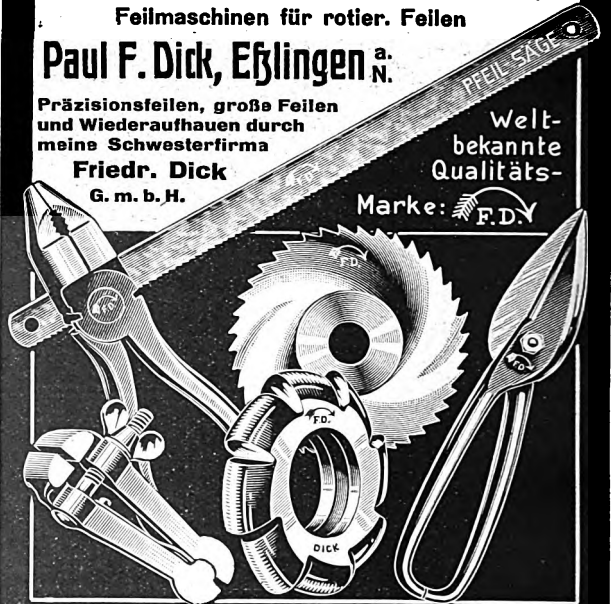
Präzisionsfeilen, große Feilen
und Wiederaufhauen durch
meine Schwesterfirma

Friedr. Dick

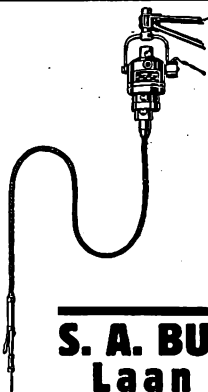
G. m. b. H.

Welt-
bekannte
Qualitäts-

Marke: **F.D.N.**



Elektrische Hängebohrmaschine



mit Präzisionshandstück

für: Feinmechaniker, Juweliere
Uhrmacher, Optiker, Bildhauer
Kunstgewerbler, Radio-Bau
etc. etc.

Bohrleistung in Stahl 2,5 mm
in Ebonit, Holz etc. 5 mm

**!Erstklassige Abarbeitung!
!Preis konkurrenzlos!**

**S. A. BUDDINGH & Co, Haag
Laan Copes 65 (Holland)**

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

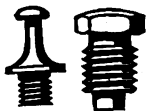
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869



600 Arbeiter u. Angest.



Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW29
Gegr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Muttern
Fassonteile
Schnelle
Lieferung
mäßige Preise.

GEBR. BOPP

Techn. Leiter: F. H. Bopp

BERLIN SO 16
Cöpenicker Str. 74

Fernsprecher:
Moritzpl. 8798

Präzisions-Mechanik

Teilmaschinen

Meßmaschinen

Okular-Mikrometer

Meß- und Tellspindeln

sowie hoch-präzise Werkstücke aller Art

42 k, 12. A. 46 708. Vorrichtung zur Verstärkung geringer Druckdifferenzen zum Zwecke ihrer Messung oder Ausnutzung (Druckwandler); Zus. z. Pat. 397 115.

42 k, 12. A. 46 942. Vorrichtung zur Verstärkung geringer Druckdifferenzen zum Zwecke ihrer Messung oder Ausnutzung; Zus. z. Pat. 397 115. Askania-Werke A.-G. vormals Centralwerkstatt Dessau, und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiser-Allee 87/88.

42 k, 14. D. 43 549. Vorrichtung zur Messung hohen Druckes. Christian Christians, Berlin-Wilmersdorf, Berliner Straße 141.

57 a, 34. F. 62 036. Einrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe von Einzelbildern mit ununterbrochen bewegtem Bildband. Bernhard Rieger, Berlin N 31, Usedomstr. 17.

57 a, 28. G. 62 997. Vorrichtung zur Einstellung von Schlitzverschlüssen photographischer Kameras mit Hilfe einer Einstellscheibe; Zus. z. Anm. G. 62 252. Dr. Hans Reh, Frankfurt a. M., Hochstr. 59.

57 a, 34. R. 65 589. Einrichtung für Aufnahme und Wiedergabe von Einzelbildern mit ununterbrochen bewegtem Bildband; Zus. z. Anm. R. 62 036. Bernhard Rieger, Berlin N 31, Usedomstr. 17.

Dieser Auflage liegt ein Prospekt der Firma Flesch & Stein, Frankfurt a. M. sowie ein Prospekt der Firma Körting & Matthies A.-G., Leipzig bei, auf welche wir unsere geschätzten Leser besonders aufmerksam machen.

Ingenieur-Kaufmann

36 Jahr; ledig, hervorragend befähigte Kraft, 1a Theoretiker und Konstrukteur, 7 jährige Werkstattpraxis in wohlbekannter Firma der Feinmechanik, bestes Organisations-talent, seit 5 Jahren in leitender kaufmännischer Position, absolut zuverlässige, repräsentable Persönlichkeit

sucht Stellung im Betrieb als Stütze des Chefs etc.

1a Zeugnisse und Referenzen.

Zuschr. unter Nr. 447 an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Erfurt.

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tägig

Bezugspreis für Deutschland vierteljähr. 3.— RM, durch die Post oder den Verlag; für das Ausland jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM. Abbestellungen sind nur von Quartal zu Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit) 12½ Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag anzufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG:

DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN

GESELLSCHAFT M. B. H.

ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734

Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508

Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Fernruf: Taunus 3523

Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

Die Präzisions-
Zeichenmaschine
"Mikron"
D. R. P. Ausl. Patente ang.
mit mathem. Gewichts-Ausgleich ohne Spiralfeder
ermöglicht eine zeichnerische Mehrleistung bis zu 100 %
Generalvertrieb:
A. KLEIN Berlin W. 50, Regensburgerstr. 31
Fernspr. Lützow 9983

Wenig gebraucht!

Leit- und Zugspindelbank,
Kärger Nr. 3,
650×170×250
umständeh. preisw. abzugeben.

Gefl. Anfr. u. Nr. 446 an die Ztschr. f. Fein-mech. u. Präz., Erfurt

Kleine Anzeigen
haben in dieser
= Zeitschrift =
guten Erfolg!

Rachenlehren-Rohlinge

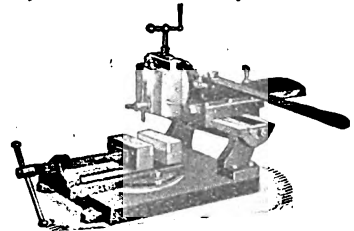


Hch. Kahl & Co. G.m.b.H.
Aschaffenburg

Hama - Hobelmaschinen

Werkzeugmaschinenfabrik
Bad Homburg v. d. H.

Alteste Spezialfabrik
der tausendfach bewährten
Präzisions-Schnellhobler
„HAMA“
für Hand- und Kraftbetrieb



Automatische Handhobelmaschine „HAMA“
Modell D

210 mm Stößelhub / 250 mm Arbeitsbreite

Verlangen Sie unverbindliche Auskunft und Angebote

Feinmechaniker, 22 J., sucht Stellung

In- oder Ausland

Erfahren in Registrier-Apparaten u. Elektrotechnik.

Gefl. Angebote unter Nr. 444 an die Ztschr. f. „Feinmech. u. Präz.“, Erfurt

Metallguß

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

Kleine Anzeigen
haben in dieser Zeitschrift
guten Erfolg!

Präge- und Stempelpressen

D. R. Pat.

mit automatischem
Folienbandvorschub

Siehe textl. Teil Seite 150

Fritz Claussner
Nürnberg-Doos

Aufträge
für Massenartikel und Einzel-
anfertigungen werden noch ange-
nommen bei billiger Berechnung.
Saubere Arbeit durch Firma
Radegast & Jädecke
Mech. Werkstätte — **Kahla/Thür.**

Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von Patenten

fertigt preiswert und präzise an

Max Ammerschuber / Jena
Werkstatt für Feinmechanik

Autom. Numerier-
Prägewerke



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

System „Columbus“



liefert schnell und preiswert.
Hans Schafferus,
Reichenbach i. V.

Fabrik für Meßwerkzeuge

Lacke

für Mechanik und Optik
die bekannten Marken
Grosse & Bredt G.m.b.H.
Berlin SW 68
Alexandrinenstr. 119/120

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente

Auslandspat.

Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend

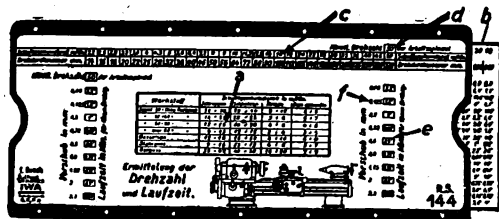
Neu! **Fullhalter Montblanc-Normo** Neu!

mit Spezial-Rohrfedern
wertvolle Ergänzung d. Schablonen
Rechenchieber „Leichtbau“
Paustinktur „Klementine“
Prospekte kostenfrei

Filler & Flebig, Berlin S. 42



Für Vorkalkulation und Betriebskontrolle



IWA-Rechenschieber

Modell RS 144 (Ermittlung der Drehzahl und Laufzeit an der Drehbank, Bohrmaschine und Fräsmaschine, sowie Berechnung der Wechselräder zum Gewindeschneiden). Als **zeitparendes Hilfsmittel** unentbehrlich für Betriebsleiter, Werkmeister u. Kalkulatoren.

Stückpreis, ausgef. in Zelluloid, RM 6.—, Aluminium, tief geätzt RM 15.—.

Weitere Modelle:

Nr. 064 Transmissionen, Nr. 085 Elektrische Leitungen, Nr. 011 Gewinde

RM 6.00

N.T. 15 Schrauben, N.T. 14 Nieten, N.T. Raboma Bohrschieber RM 2.50

Alleiniger Hersteller: **Dipl.-Ing. E. WILLI G.m.b.H., Ing.-Büro**
Stuttgart 5, Calwer Straße 18

B. WOHLFARTH

Fabrikation galvanischer Elemente

Spezialität:

Ausführung von Anoden und Heiz-
batterien, Taschenlampenbatterien

REUTLINGEN

Schieferstraße 108

Stahlstempel Stanzen

Präzisions-

Gravierungen

in Stahl, Messing usw.

Prägewerkzeuge,
Zähl- u. Ziffernwerke

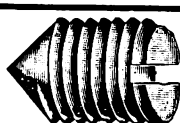
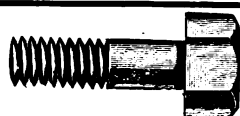
F. Hirtschulz, Berlin-Lichtenberg, Eitelstr. 16

Gegr. 1874 Gravieranstalt Mech. Werkstatt



**Blanke Schrauben
und Formteile**
aus Stahl und Eisen

NÖTHLICH & SCHATZ
Waltershausen i. Th.
gegr. 1904.



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. **Feuerbach-Stuttg.**

Und wenn die Welt in Atome zerfällt
Was mit „**Alum gelötet**“ ist, das hält.
Der **Fachmann** lötet heute mit Alum D.R.P.
und schweißt nicht mehr. — Tun Sie das auch!

Preis per Kilo M. 18.— / ½ Kilo M. 10.—

Zu beziehen durch

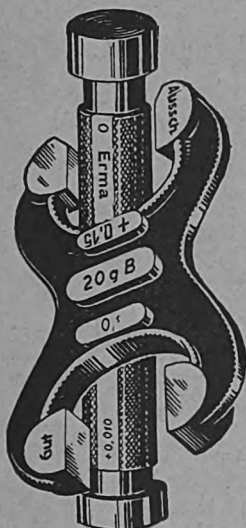
Ernst Finsterwald, Ingenieur, Krefeld.

„Erma“

G. m. b. H.

Fernruf 3594 u. 4450

Abteilung I:
Lehren aller Art,
Normallehren,
Gewindelehren,
sowie Lehren nach
D.I. Normen,
Feinmech. Maschinen,
Schnitte, Stanzen
und Formen.


**Erfurter Maschinen-
und Werkzeugfabrik**
Erfurt

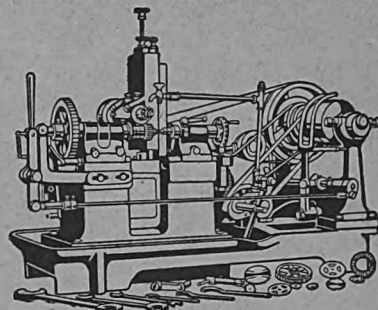
Postschließf. 349/II

Abteilung II:
Massenartikel
aus Stahl, Eisen,
Blech und Metall
nach eigenen oder
Bestellers Model-
len, für alle Zweige
von Industrie und
Handel.

Abteilung III: Gewehrfabrik (Kleinkaliber-, Sport- u. Jagdwaffen)

JOH. MORAT & SÜHNE
Eisenbach (Baden)

Gegr. 1863 / Fernspr. Nr. 33, Amt Neustadt



Maschinen, Fräser
Zahnräder, Triebe u. Fassenteile all. Art
■ **Komplette Trieb- und Radsätze.** ■
speziell für Feinmechanik und Elektrotechnik.

Schleiftuche u. Schleifpapiere

in jeder gewünschten Aus-
führung, für jeden Zweck
zum Hand- u. Maschinenschleifen

Qualitätserzeugnisse

 Gekörntes und geschlammtes
Material

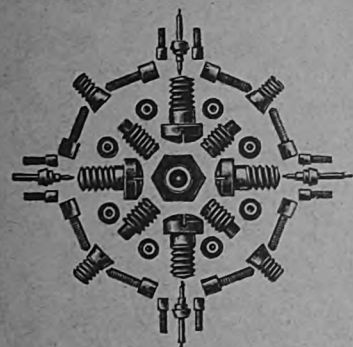
F. PANNERTZ
Schmirlgelwerk :: Hann. Münden



Tachometer-Konstrukteur und

Tachometer-Konstrukteur-Zeichner
jüng., strebs. Kräfte mit Fachgebiet,
spez. stationäre Tachometer, Zähl-
werke und Tachographen etc. genau
vertraut, **gesucht.** Vorwärts-
kommen geboten. Off. mit Zeugn.-
Abschr., Lebensl., Ref., Bild u. präz.
Geh.-Anspr. unt. **F. T. 2107** an **ALA**
Haasenstein & Vogler, **Frankfurt a.M.**

Vorzügl. erhalten
Universal-Leitspindelbank
Kärger, 900×200×300
Fräsesupp., auf Bett, viele App. u.
Werkzeuge, Kärger **Patronenb.**
Nr. 4, **Justierpl.** 800 □, billig
Ph. Stöhr, Berlin O.34



**Präzisionsschrauben-Fabrik
und Fassondreherei**

Flury & Schlatter, Basel

St. Johannring 26

Diamant- Glasbohrer

mit pa. Diamant in
guter Ausführung,
Rund- und Oval-
schneide. Diamant,
Abdreh-Diam., Schreib- u.
Glaserdiam. lief. sofort ab
Lager zu niedrigst. Preis.
Reparatur! Neuschleifen!
Nur Qualitäts-Diamanten.
Gegründet 1910

A. Friedr. Becker
Düsseldorf-Gerresheim 1

Filz
- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen
Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

la Dopp. Metallsägeblätter 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz
la eins. Dto. 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

AKTIENGESELLSCHAFT

Drahtanschrift:
EDELSTAHL**BOCHUM**Fernruf:
Amt Wieland 5700/5

EDELSTÄHLE HÖCHSTER VOLLENDUNG

Schnellarbeitsstähle in verschiedenen Legierungen und Preislagen**Kohlenstoff-Werkzeugstähle** für alle Verwendungszwecke**Sonderstähle** für Höchstleistungen auf jedem Gebiet**Baustähle** für Vergütung, Einsatz- und Lufthärtung

Bewährte Erzeugnisse der zusammengeschlossenen Werke:

Bergische Stahl-Industrie, Remscheid

Glockenstahlwerke, Remscheid

Krefelder Stahlwerk, Krefeld

Bochumer Stahl-Industrie, Bochum

Gußstahlfabrik Felix Bischoff, Duisburg

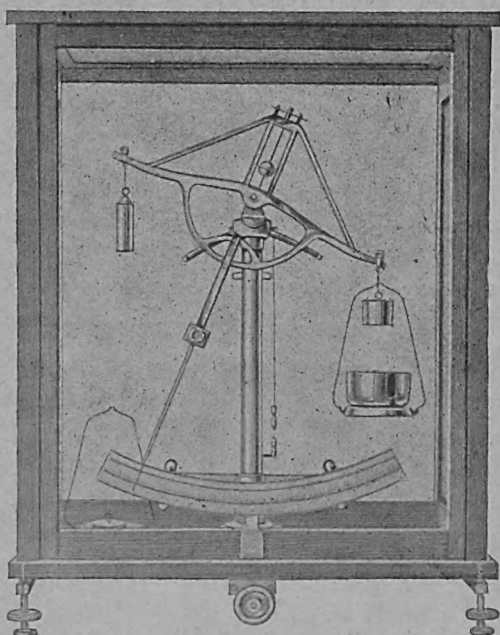
Stahlwerke Brüninghaus, Werdohl

Stahlwerk Haslach, Haslach

NEU

Gewichtslose Analysen-Waage

System Rohweder

**J. J. Fuchs & Sohn, Bernburg**

TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert

BERLIN SW 61 · Blücherstr. 62/63

Fernsprecher Amt Hasenheide 6205 :: Gegründet 1885

**FABRIK
GEODÄTISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE**

empfiehlt

▪ Anfertigung von Universalinstrumenten :
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln
etc. etc.

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

Instrumente zur Basismessung mittels horizontaler Distanzlatte

Instrumente für Jäderlin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ablesefernrohre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen

Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

Review
K 8-16-27

LIBRARY



PHYSICALS

TI

EL

465

OK

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND — PRÄZISION —

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

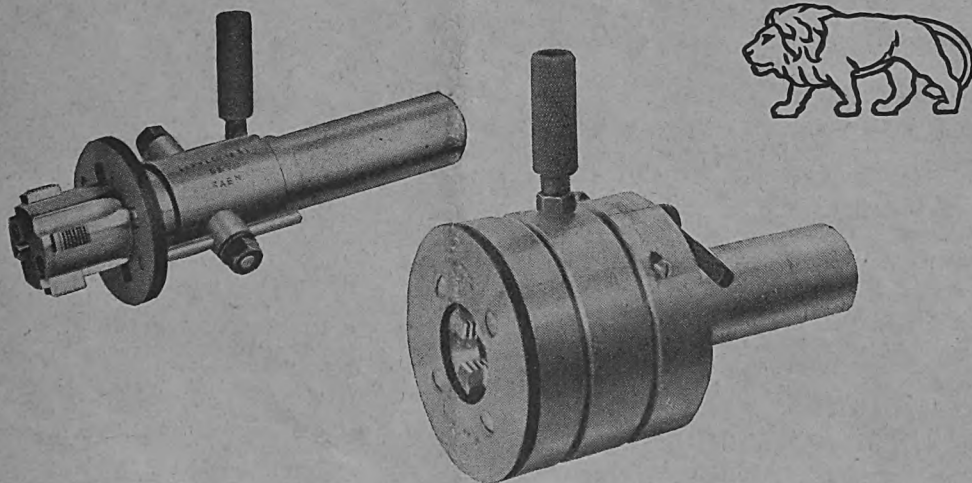
Postvertrieb Weimar

Erfurt, 6. Juli 1927

35. Jahrgang / Nr. 14

LOEWE SELBSTÖFFNER

FÜR AUSSEN- UND INNENGWINDE



Kein Anhalten der Maschine und kein Abfließen des Schneidwerkzeugs nach beendetem Schnitt. Beschleunigtes Zurückkehren des Kopfes in die Ausgangsstellung.

Vorschneiden und Fertigschneiden der stärkeren Außengewinde.

Einfaches Einrichten der Maschine.

Einfache Kurven für Automaten.

Sicheres Arbeiten, daher Arbeitsbeschleunigung.

Geringe Abnutzung, daher sparsamer Verbrauch.

Austauschbare, leicht nachzuschleifende Backen.

Keine zerbrechlichen Spiralfedern.

Austauschbare Einzelteile.

LUDW. LOEWE & CO. A.-G. · BERLIN NW 87

AP

Silberstahl

in Schnellarbeitsstahl-
u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl „Ferro-Platin“

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. UNNA i. Westf.
Präzisionsstahlzieherei

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869

600 Arbeiter u. Angest.

Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

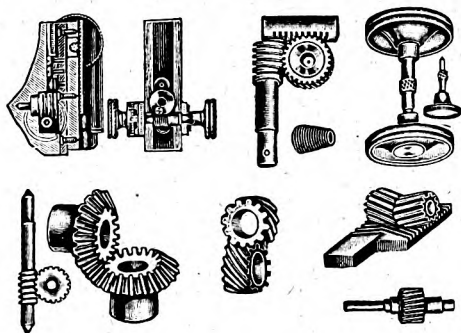
Biegsame
**STAHLDRABT-
WELLEN**



in erstklassiger
Qualität u. Ausführung

von 2-40 mm ϕ
in Längen bis zu 15m

ADAM SCHNEIDER A-G
BERLIN N. 39

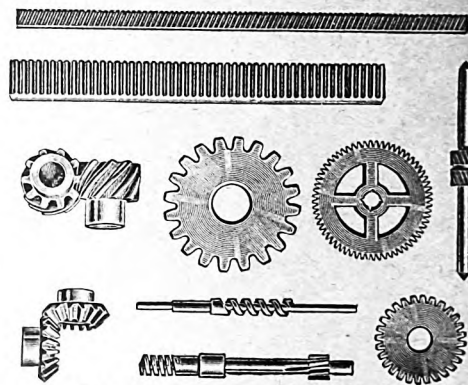


**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelräder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**

fabrizieren

Georg Kremp Söhne

Telegr.-Adr. **Wetzlar** Gegr. 1885
Kremp Söhne Telephon 76



Vereinigte Werke
Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.

Laufuhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Berücksichtigen Sie

bei Bestellungen die

Inserenten d. Zeitschrift

B. WOHLFARTH

Fabrikation galvanischer Elemente

Spezialität:

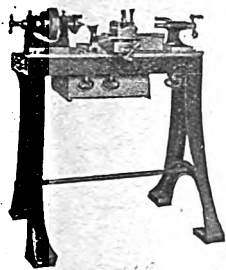
Ausführung von Anoden und Heizbatterien, Taschenlampenbatterien

REUTLINGEN
Schieferstraße 108

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

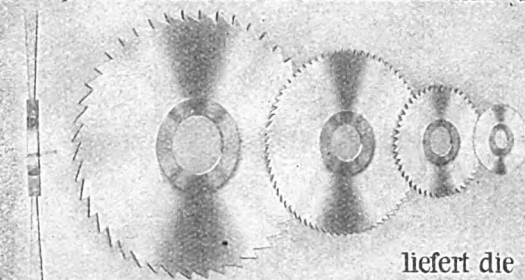
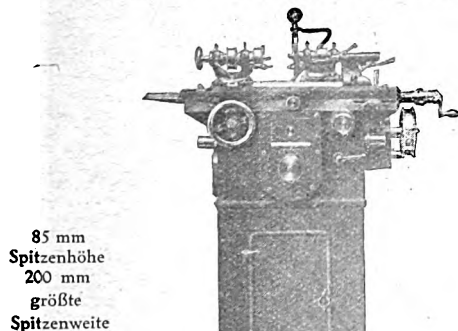
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Elektrische Hängebohrmaschine

mit Präzisionshandstück

für: Feinmechaniker, Juweliere
Uhrmacher, Optiker, Bildhauer
Kunstgewerbler, Radio-Bau
etc. etc.Bohrleistung in Stahl 2,5 mm
in Ebonit, Holz etc. 5 mm**! Erstklassige Abarbeitung!
! Preis konkurrenzlos !****S. A. BUDDINGH & Co, Haag
Laan Copes 65 (Holland)**Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahlliefert die
älteste Spezialfabrik**H. Hempfling, Nürnberg.****B Feinwerkzeug-Maschinen B**85 mm
Spitzenhöhe
200 mm
größte
Spitzenweite100 mm
größte
Schleiflänge
mit Zangen-
spannungen

Modell M Nr. 1

Präzisions-Rundschleifmaschinenohne und mit Selbstgang für Kraft- oder elektrischen Antrieb
für Außen- u. Innenschliff von höchster Feinheit u. Genauigkeit**BELING & LÜBKE**

Feinwerkzeugmaschinenbau

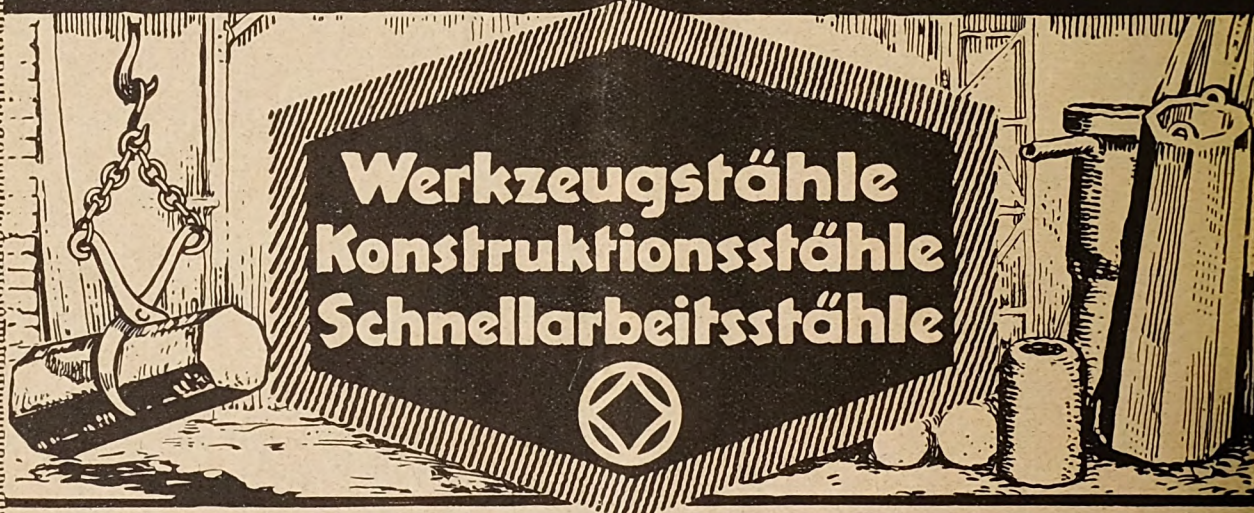
BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872.

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16**GEGRÜNDET 1864****Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik**Verkaufsstelle und Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Rheinmetall

Abt. Edelstahlwerk-Rath



**Werkzeugstähle
Konstruktionsstähle
Schnellarbeitsstähle**

Düsseldorf

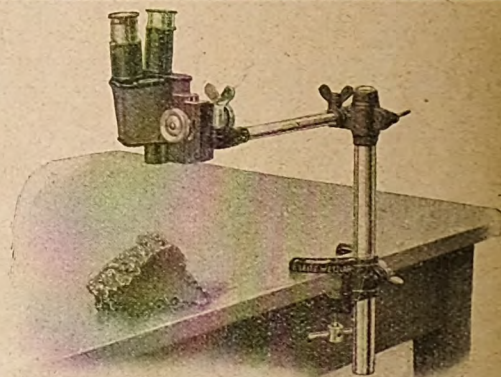
985-529

Die
Leitz-Binokular-Lupe

die sich durch ein hervorragend plastisches Bild bei verblüffend großem Sehfeld und großem Objektstand auszeichnet, wird außer zur Oberflächenprüfung metallischer Werkstoffe ganz besonders zur Kontrolle von Präzisionsarbeiten benutzt

Fordern Sie kostenlos unsere Liste Nr. 2533

Ernst Leitz, Wetzlar
Optische Werke



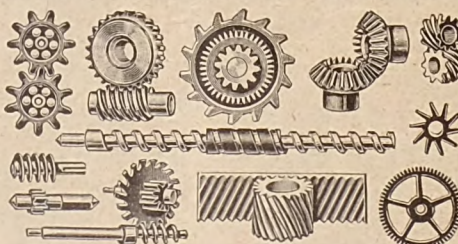
Binokulare Lupe. 3–30fache Vergrößerung. Die Lupenkörper können auf die verschiedensten Stative aufgesetzt werden.

Uhr-, Lauf- u. Hemmwerke, feinmech. Apparate

Einzel- und
Massenfabrication

von
Zahnradern
Trieben
Schnecken
Zahnstangen
Achsen
Spindeln

Verzahnungen jeder Art



Einzel- und
Massenfabrication von

Düsen (von 0,10 mm Bohrg. an)
Nadelhaltern
Greiferhaken
Fasson- und
Präzisionsteilen

Meßwerkzeuge:

Spez.: Gewindeschablonen
Düsenlehren, 1/10 mm-Maße

„Liwos“ Fabrik für Fein-
mechanik / Gegr. 1854

Glashütte 5 i. Sa.

Die Zeitschrift für
FEINMECHANIK UND PRÄZISION
erscheint 14 tágig

Bezugspreis für Deutschland vierteljährl. 3.— RM,
durch die Post oder den Verlag; für das Aus-
land jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM.
Abbestellungen sind nur von Quartal zu
Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit)
12 1/2 Pfg.
Stellengesuche 8 Pfg.
Für laufende Geschäftsankündigungen ist
besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag an-
zufordern.
Erfüllungsort: Erfurt.
Postscheckkonto Erfurt 1887.
Fernruf Erfurt 5635.
Telegramm-Adresse: Dezetge Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.,
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734
Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508
Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Fernruf: Taunus 3523
Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

„DICK“

Metallkreissägen

Metallsägeblätter „PFEILSÄGE“
Fräser in erstkl. Präzisionsausführung
Reibahlen aller Art / Gewindebohrer usw.
Feilmaschinen für rotier. Feilen

Paul F. Dick, Eßlingen a. N.

Präzisionsfeilen, große Feilen
und Wiederaufhauen durch
meine Schwesterfirma
Friedr. Dick
G. m. b. H.

Welt-
bekannte
Qualitäts-
Marke: **F.D.**

DEPRAG

Präzisions-Werkzeuge

Formlehren jeder Art.

Aus unserem Fabrikationsprogramm empfehlen wir:
**Reib-, Schneid-, Bohr-, Gewindeschneid-
werkzeuge, Lehren, Preßluftwerkzeuge,
sowie sämtliche Dreh-, Bohr-, Fräs- und
Gesenschniedearbeiten**

Deutsche Präzisionswerkzeug A.G.

AMBERG-OBERPFALZ

Erfurter Metallwaren- u. Schraubenfabr.

L. F. Siebelist

Erfurt

Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823

Anfertigung
von Schrauben, Muttern
u. Fassonteilen aus allen
Metallen u. für alle In-
dustrien nach D.I.-Norm

Rachenlehren-Rohlinge

Hch. Kahl & Co. G.m.b.H.
Aschaffenburg

Aufträge

für Massenartikel und Einzel-
anfertigungen werden noch ange-
nommen bei billiger Berechnung.
Saubere Arbeit durch Firma
Radegast & Jädecke
Mech. Werkstätte — Kahla/T hür.

Und wenn die Welt in Atome zerfällt
Was mit „Alum gelötet“ ist, das hält.
Der Fachmann lötet heute Aluminium mit Alum
D. R. P. und schweißt nicht mehr. — Tun Sie das auch!
Preis per Kilo M. 18.— / 1/2 Kilo M. 10.—
Zu beziehen durch
Ernst Finsterwald, Ingenieur, Krefeld.
Vertreter gesucht.



A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW 29
Gegr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Muttern Fassonteile
Schnelle Lieferung
mäßige Preise.

Filz - Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen
Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. **Feuerbach-Stuttg.**

Max Ammerschuber - Jena
Messing- u. Stahlhdg. Fernsprecher 2701.
Bleche, Stangen, Drähte, Bänder, Rohre

aus Kupfer, Messing, Aluminium, Stahl.
Böhler-Stähle, Lötzinn, Schlaglot,
Metallnieten, Rotguß.



**Blanke Schrauben
und Formeile**
aus Stahl und Eisen

NÖTHLICH & SCHATZ
Waltershausen i. Th.
gegr. 1904.

la Dopp. Metallsägeblätter 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz

la eins. Dto. 12"

garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.

Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

für Mechanik und Optik
die bekannten Marken
Lacke **Grosse & Bredt G.m.b.H.**
Berlin SW 68
Alexandrinenstr. 119/120

Metallguß

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für
alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

NEUE FACHBÜCHER

Einführung in die Optik u. optische Instrumentenkunde. Von P. Hutschenreiter u. W. Wurm. 92 S. mit 110 Abb. . . Geb. 5.- M.
(Ausführliche Inhaltsangabe auf Wunsch)

Geschichte der Optik. Von Edm. Hoppe. 263 Seiten mit Abbildungen . . . Gebunden 7.- M.

Die Optik und die optischen Instrumente (Werdegang d. Entdeckungen u. Erfindungen, Heft 7). Von K. Gentil. 71 S. mit 29 Abbild. . 3.- M.
(Ausführliche Inhaltsangabe auf Wunsch)

Das Turmteleskop der Einstein-Stiftung. Von Dr. Erw. Freundlich. 43 Seiten mit 26 Abbildungen . . . 3.60 M.

Feuchtigkeits-Messungen. Von Herm. Bongards. 322 Seiten mit 126 Abbild. und 2 Tafeln. Ungebunden 17.- M., gebunden 19.- M.

Die Elektrizität im Eisenbahnbetrieb. Von K. Becker. 3. neubearb. Aufl. 181 S. m. 214 Abb. u. zahlr. Tabellen . . Ungebunden 3.90 M., geb. 4.75 M.

Bildfunk. Anleitung zum Selbstbau eines Bildempfängers. Von R. Hell. 114 Seiten mit 80 Abbild. Gebunden 3.50 M.

Anleitung zum Glasblasen. Nach H. Ebert, herausgeb. von F. Hauser. 6. umgearbeitete Auflage. 122 S. m. 79 Textfiguren . 6.- M., geb. 7.50 M.

Fließende Fertigung (Betriebswissenschaftl. Bücher, Bd. 2). Von H. L. Mittelstaedt. 100 Seiten mit Abbildungen . . . Gebunden 3.- M.

Grundnormen. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß. Neubearbeitete 2. Auflage, Febr. 1927. 209 Seiten . . . 4.- M.

Schnitte und Stanzen. Von E. Göhre. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Studium und Praxis. Bd. 1: Schnitte. 192 Seiten mit 183 Abbildungen und 2 Tafeln . . Ungebunden 13.50 M., gebunden 16.- M.

Der Spritzguß u. seine Anwendung. Bearbeitet vom Ausschuß für Spritzguß beim Ausschuß für wirtschaftl. Fertigung unter Mitarbeiter der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. 40 Seiten mit Figuren . . . 1.50 M.

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden kostenlos Bücher-Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt; Verlagskatalog auf Wunsch.

F. & M. HARRWITZ - Buchhandlung - BERLIN-NIKOLASSEE

Druck: R. Borkmann — Welmar.

*Abstracted
HK 10-8-27*

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND — PRÄZISION —

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

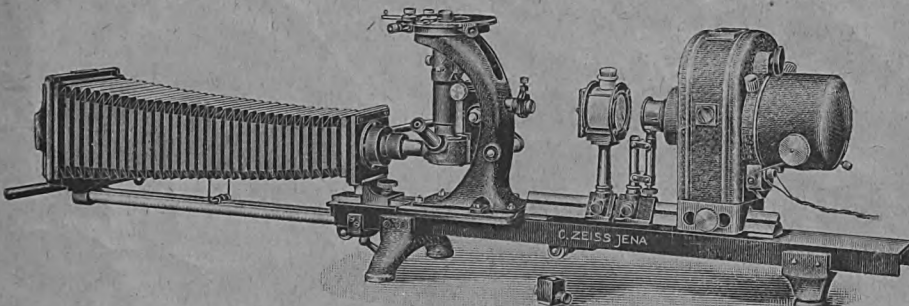
Erfurt, 20. Juli 1927

35. Jahrgang / Nr. 15

*Re
Ply*

ZEISS

Großes Metallmikroskop



Für subjektive Beobachtung u. Photographie selbst großer u. schwerer Objekte

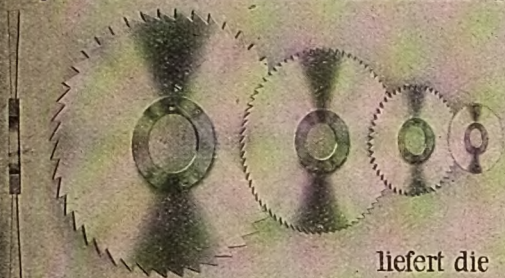
Der drehbare, mit Kreuzschlittenbewegung für das Objektiv versehene Objektisch ist fest auf einem starken, kranartigen Träger angebracht. Die grobe und feine Einstellung bewegt nur den Tubus. Dabei bleiben das Okular für subjektive Beobachtung, wie das Ho mal für die Aufnahme, an derselben Stelle, ohne daß sich die Vergrößerung ändert.



Druckschriften und weitere Auskunft kostenfrei



Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Spezialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.

GEBR. BOPP

Techn. Leiter: F. H. Bopp

BERLIN SO 16
Cöpenicker Str. 74

Fernsprecher:
Moritzpl. 8798

Präzisions-Mechanik

Teilmaschinen

Meßmaschinen

Okular-Mikrometer

Meß- und Teilspindeln

sowie hoch-präzise Werkstücke aller Art

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869



600 Arbeiter u. Angest.



Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.

Willich, Kr. Krefeld

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281 386
und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
zeug- u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

Kugellagerstahl in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugelstahl gewalzt und gezogen

Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen
Transformatoren und Dynamobleche

Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl



**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelräder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**

fabrizieren



Telegramm-Adr.: Kremp Söhne / Telephon 76

Lacke

für Mechanik und Optik
die bekannten Marken

Grosse & Bredt G.m.b.H.

Berlin SW 68

Alexandrinenstr. 119/120

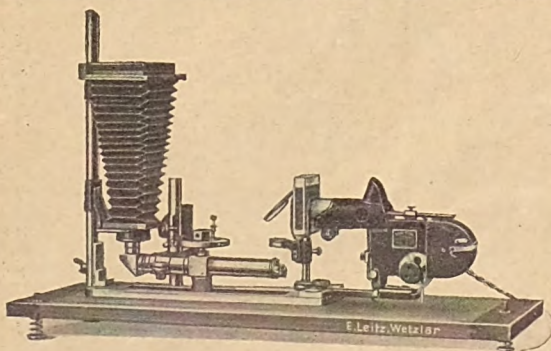
Für Materialprüfung

unentbehrlich

ist das neue

Leitz

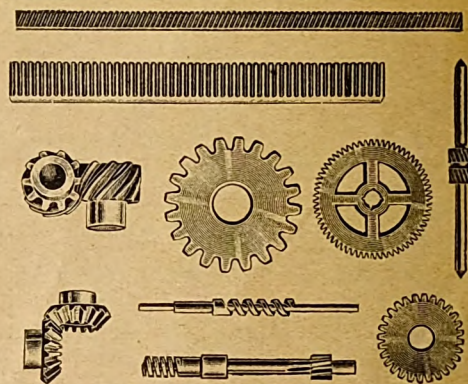
Werkstoffmikroskop



Zur Prüfung von kleinen Metallschliffen und größeren Objekten. Die Vielseitigkeit wird erreicht ohne Auswechslung von Teilen durch die Drehbarkeit des Mikroskopes um 180°. Stabile Camera. Erschütterungsfreie Aufstellung. Schneller Übergang von subj. Beobachtung zur photogr. Aufnahme.

Fordern Sie kostenlos Liste Nr. 4515 von

Ernst Leitz ♦ Optische Werke ♦ Wetzlar



Vereinigte Werke

**Abt. R. Mühle & Sohn
Glashütte i. Sa.**

Präzisions-Meßwerkzeuge

direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch,
für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Und wenn die Welt in Atome zerfällt
Was mit „**Alum gelötet**“ ist, das hält.

Der Fachmann lötet heute Aluminium mit Alum.
D.R.P. und schweißt nicht mehr. — Tun Sie das auch!

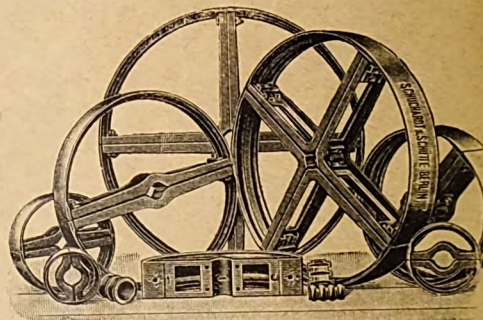
Preis per Kilo M. 18.— / $\frac{1}{2}$ Kilo M. 10.—

Zu beziehen durch

Ernst Finsterwald, Ingenieur, Krefeld.
Vertreter gesucht.

Zweiteilige

**Stahlblech-
Riemenscheiben**



Leicht und fest / Geringe Belastung der
Lager / Unempfindlich gegen Hitze und
Feuchtigkeit / Ersparnis an Betriebskraft

**Schuchardt & Schütte
A.-G. Berlin C 2**

Niederlassung in Köln a. Rh., Gereonshaus, Gereonstr.

„DICK“

Metallkreissägen

Metallsägeblätter „PFEILSÄGE“

Fräser in erstkl. Präzisionsausführung

Reibahlen aller Art / Gewindebohrer usw.

Feilmaschinen für rotier. Feilen

Paul F. Dick, Eßlingen a. N.

Präzisionsfeilen, große Feilen
und Wiederaufhauen durch
meine Schwesterfirma

Friedr. Dick

G. m. b. H.

Welt-
bekannte
Qualitäts-

Marke: **F.D.N.**



Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von Patenten

fertigt preiswert und präzise an

Max Ammerschuber / Jena

Werkstatt für Feinmechanik

Aufträge

für Massenartikel und Einzelanfertigungen werden noch angenommen bei billiger Berechnung.

Saubere Arbeit durch Firma

Radegast & Jädecke

Mech. Werkstätte — **Kahl** / Thür.

Rachenlehren-Rohlinge



Hch. Kahl & Co. G.m.b.H.
Aschaffenburg

„Erma“

G. m. b. H.

Fernruf 3594 u. 4450

Erfurter Maschinen- und Werkzeugfabrik

Erfurt

Postschließf. 349/II

Abteilung I:

Lehren aller Art,

Normallehren,

Gewindelehren,

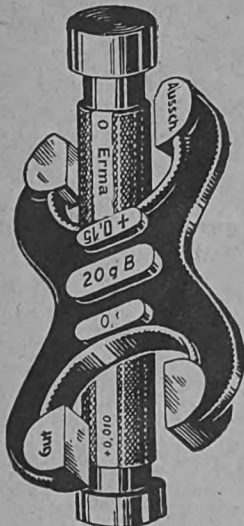
sowie Lehren nach

D.I. Normen,

Feinmech. Maschinen,

Schnitte, Stanzen

und Formen.



Abteilung II:

Massenartikel

aus Stahl, Eisen,

Blech und Metall

nach eigenen oder

Bestellers Modellen,

für alle Zweige

von Industrie und

Handel.

Abteilung III: Gewehrfabrik (Kleinkaliber-, Sport- u. Jagdwaffen)

Tüchtige Präzisions-Feinmechaniker

für elektrische Meßinstrumente gesucht.

Angebote mit Zeugnis-Abschriften erbeten an:

Technische Personal-Abteilung

der **Hartmann & Braun Akt.-Ges.,**

Fabrik elektrotechnischer Meßinstrumente

Frankfurt a. M. West 13, Königstr. 97

Autom. Numerier-Prägewerke



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

AKTIENGESELLSCHAFT

Drahtanschrift:
EDELSTAHL

BOCHUM

Fernruf:
Amt Wieland 5700/5

EDELSTÄHLE HÖCHSTER VOLLENDUNG

Schnellarbeitsstähle in verschiedenen Legierungen und Preislagen**Kohlenstoff-Werkzeugstähle** für alle Verwendungszwecke**Sonderstähle** für Höchstleistungen auf jedem Gebiet**Baustähle** für Vergütung, Einsatz- und Lufthärtung

Bewährte Erzeugnisse der zusammengeschlossenen Werke:

Bergische Stahl-Industrie, Remscheid

Glockenstahlwerke, Remscheid

Krefelder Stahlwerk, Krefeld

Bochumer Stahl-Industrie, Bochum

Gußstahlfabrik Felix Bischoff, Duisburg

Stahlwerke Brüninghaus, Werdohl

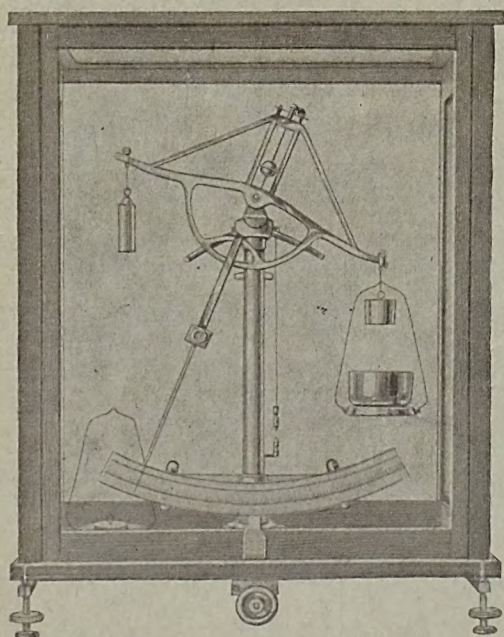
Stahlwerk Haslach, Haslach

NEU

Gewichtslose Analysen-Waage

System Rohweder

D. R. P. a.



J. J. Fuchs & Sohn, Bernburg

TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert

BERLIN SW 61 · Blücherstr. 62/63

Fernsprecher Amt Hasenheide 6205 :: Gegründet 1885

FABRIK
GEODÄTISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE

empfiehlt

■ Anfertigung von Universalinstrumenten : ■
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln
etc. etc.

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

Instrumente zur Basismessung mittels horizontaler Distanzlatte

Instrumente für Jäckerin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ablesefernrohre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen

Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND — PRÄZISION —

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

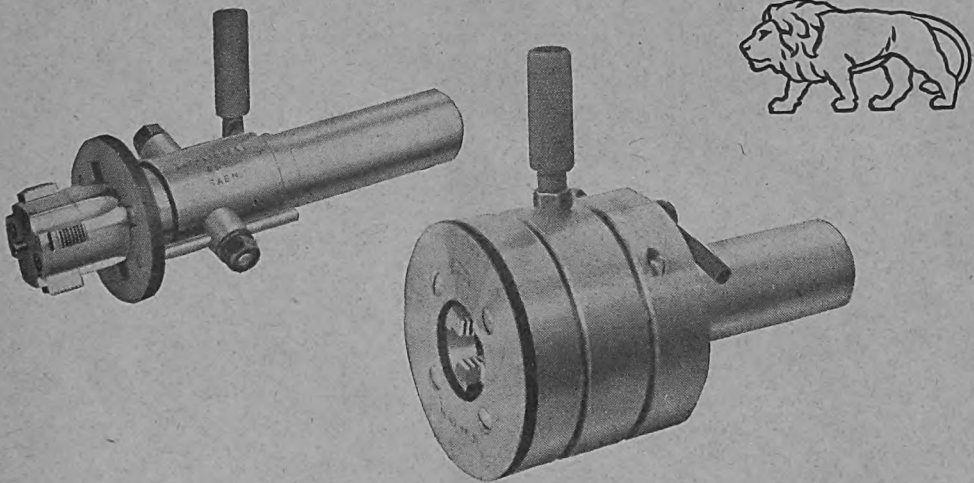
Postvertrieb Weimar

Erfurt, 3. August 1927

35. Jahrgang / Nr. 16

LOEWE SELBSTÖFFNER

FÜR AUSSEN- UND INNENGWINDE



Kein Anhalten der Maschine und kein Ablaufen
des Schneidwerkzeugs nach beendetem Schnitt.
Beschleunigtes Zurückkehren des Kopfes in die
Ausgangsstellung.

Vorschneiden und Fertigschneiden der
stärkeren Außengewinde.

Einfaches Einrichten der Maschine.

Einfache Kurven für Automaten.

Sicheres Arbeiten, daher Arbeits-
beschleunigung.

Geringe Abnutzung, daher sparsamer Ver-
brauch.

Austauschbare, leicht nachzuschleifende
Backen.

Keine zerbrechlichen Spiralfedern.

Austauschbare Einzelteile.

LUDW. LOEWE & CO. A.-G. · BERLIN NW 87

Silberstahl in Schnellarbeitsstahl- u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl „Ferro-Platin“

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. **UNNA i. Westf.**
Präzisionsstahlzieherei

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Müttern usw.



Firma gegründet 1869

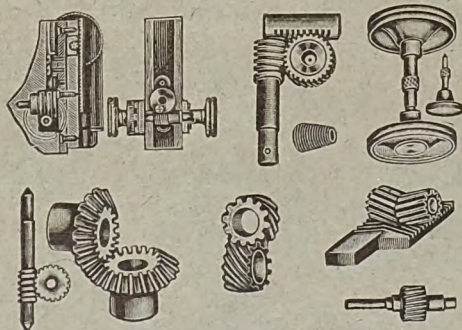
600 Arbeiter u. Angest.

Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

Biegsame
**STAHL DRAHT-
WELLEN**

in erstklassiger
Qualität u. Ausführung
von 2-40 mm ϕ -
in Längen bis zu 15m

ADAM SCHNEIDER A.-G.
BERLIN N. 39



**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelhäder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**

fabrizieren

Georg Kremp Söhne

Telegr.-Adr. **Wetzlar** Gegr. 1885
Kremp Söhne Telefon 76

Berücksichtigen Sie

bei Bestellungen die
Inserenten d. Zeitschrift

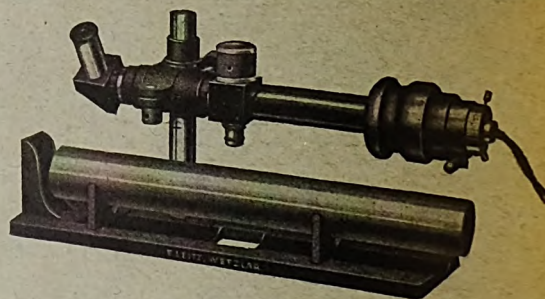
Für Materialprüfung

unentbehrlich

ist das neue

Leitz

Werkstoffmikroskop



Einrichtung zur Prüfung zylindrischer Formstücke

Zur Prüfung von kleinen Metallschliffen und größeren Objekten. Die Vielseitigkeit wird erreicht ohne Auswechselung von Teilen durch die Drehbarkeit des Mikroskopes um 180°. Stabile Camera. Erschütterungsfreie Aufstellung. Schneller Übergang von subj. Beobachtung zur photogr. Aufnahme.

Fordern Sie kostenlos Liste Nr. 4515 von

Ernst Leitz ♦ **Optische Werke** ♦ **Wetzlar**

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

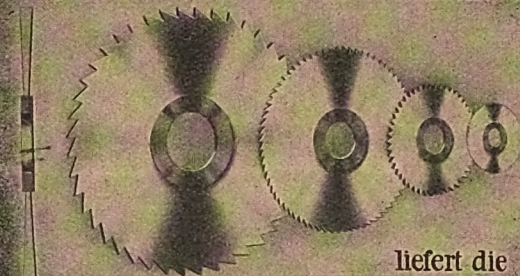
Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Spezialfabrik

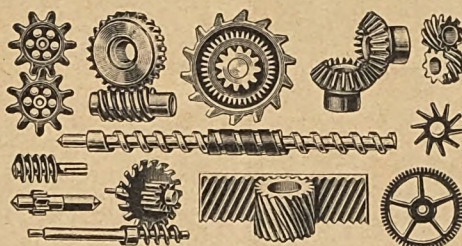
H. Hempfling, Nürnberg

Uhr-, Lauf- u. Hemmwerke, feinmech. Apparate

Einzel- und
Massenfabrication

von
Zahnradern
Trieben
Schnecken
Zahnstangen
Achsen
Spindeln

Verzahnungen jeder Art



Einzel- und
Massenfabrication von

Düsen (von 0,10 mm Bohrg. an)
Nadelhaltern
Greiferhaken
Fasson- und
Präzisionsteilen

Meßwerkzeuge:

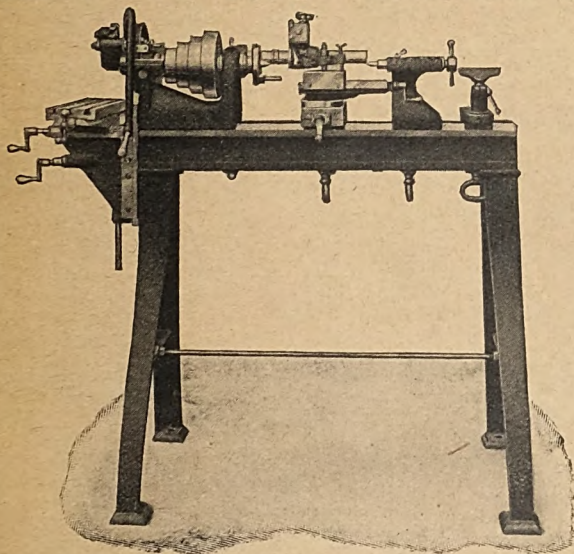
Spez.: Gewindeschablonen
Düsenlehren, 1/10 mm-Maße

„Liwos“

Fabrik für Fein-
mechanik / Gegr. 1854

Glashütte 5 i. Sa.

Feinwerkzeug-Maschinen



Modell Böh. 5

Patronendrehbank mit Frässupport

155 mm Spitzenhöhe, für Kraft- oder elektrischen Antrieb,
mit Zangenspannung!

BELING & LÜBKE

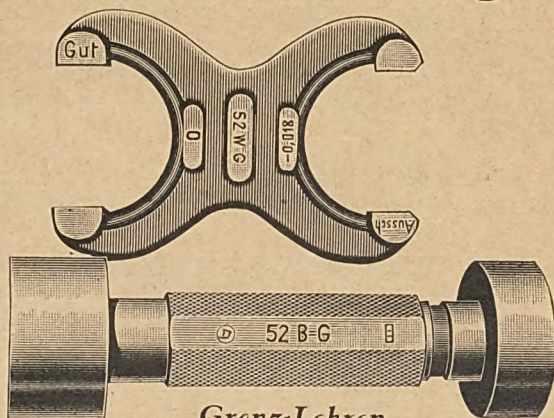
Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

DEPRAG

Präzisions-Werkzeuge



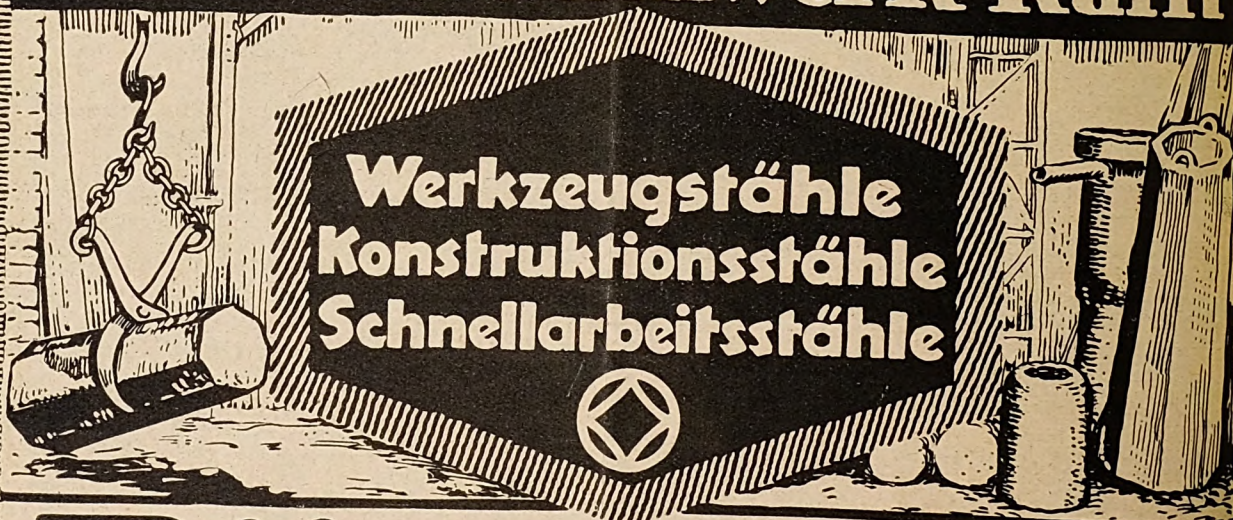
Grenz-Lehren

Aus unserem Fabrikationsprogramm empfehlen wir:
Reib-, Schneid-, Bohr-, Gewindeschneid-
werkzeuge, Lehren, Preßluftwerkzeuge,
sowie sämtliche Dreh-, Bohr-, Fräs- und
Gesensschmiedearbeiten

Deutsche
Präzisionswerkzeug AG
AMBERG-OBERPFALZ

Rheinmetall

Abt. Edelstahlwerk-Rath



Düsseldorf

985-529

Stahlwerk Westig, Unna

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drel-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

Wolfram legierter und Schnellarbeits-

SILBERSTAHL

i. w.



B. WOHLFARTH

Fabrikation galvanischer Elemente

Spezialität:

Ausführung von Anoden und Heiz-
batterien, Taschenlampenbatterien

REUTLINGEN

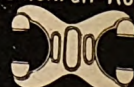
Schieferstraße 108

Aufträge

für Massenartikel und Einzel-
anfertigungen werden noch ange-
nommen bei billiger Berechnung.
Saubere Arbeit durch Firma

Radegast & Jädecke
Mech. Werkstätte — Kahla/Thür.

Rachenlehren-Rohlinge



Hch. Kahl & Co. G.m.b.H.
Aschaffenburg

KLEINE ANZEIGEN

HABEN IN DIESER
ZEITSCHRIFTERFOLG

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tágig

Bezugspreis für Deutschland vierteljährl. 3.— RM, durch die Post oder den Verlag; für das Ausland jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM. Abbestellungen sind nur von Quartal zu Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit) 12½ Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag anzufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.,
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734
Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508
Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

Wir haben infolge Übernahme mehrerer größerer, liquidierter Werke einen großen Posten erstklassiger Werkzeugmaschinen abzugeben,

u. a.:

- 6 einarmige Excenterpressen Fabr. Kircheis, Modell 1, 2 u. 3, mit verstellbarem Tisch und Hub
- 1 gebr. einarmige Excenterpresse Fabr. Schmidt, 13 to Druck
- 1 gebr. einarmige Excenterpresse Fabr. Schuler, Mod. X. G. 22 to Druck
- 1 fast neue einarmige Excenterpresse mit verstellbarem Tisch u. Hub, Fabr. Kneusel, Druckleistung 18 to
- 1 gebr. fast neue doppelständer. schrägstellb. Kurbelpresse, Fabr. Kircheis, Mod. M. P. 30 1a. Ausladung 180 mm
- 1 dto. Fabr. Schuler, Mod. Q. Y., Druck 12 to
- 2 dto. Fabr. Zwickauer Maschinenfabr., Mod. A. Z. 0+1, 20+25 to Druck
- 1 dto. Fabr. Schuler, Mod. Z. G. 2, Druck 24 to
- 1 neue Ziehpresse Fabr. Kneusel, Nr. 134 r 2, Ausladung 120 mm
- 2 doppelarmige Excenterpressen Fabr. Ruhmann, mit Rädervorgelege, 310 und 400 mm zwischen den Ständern
- 6 gebr. gut erh. Friktionsspindelpressen, 50, 60, 80, 90, 120 und 130 mm Spindelstärke
- 3 gebr. gut erh. Friktionsspindelpressen, für Kartonnagenarbeiten, Fabr. Sachs. Kartonnagen-Maschinen-Akt.-Ges., Mod. F. R. 2, 65—90 mm Spindelstärke
- 8 gebr. ein- und doppelarmige Balancier, 30—50 mm Spindelstärke
- 10 gebr. fast neue Mechaniker-Drehbänke, Fabr. Kärger etc. 130—175 mm Spitzenhöhe, 400—750 mm Spitzenweite
- 5 Handhebel-Fräsmaschinen 130×350 mm
- 20 gebr. fast neue kleine Tisch-Bohrmaschinen Fabr. Dahl, Bohrleistung 5 mm, Ausladung 60—70 mm mit Schnurvorg. und Bohr.
- 1 gebr. fast neue zehnsplindl. Universal-Gelenkspindel-Bohrmaschine, Fabr. Ruthart & Co., für Löcher bis 3 mm
- 10 gebr. fast neue Fußtritt-Pendelpressen Fabr. Schneider, Schwenningen, Ausladung 130 mm
- 15 gebr. fast neue Schrauben-Automaten, Fabr. Hasse, Mod. RU, Fabr. Pschaerer, Wotan, Steinhäuser, 6—10 mm Durchlaß
- 2 gebr. fast neue automatische Triebäder-Fräsmaschinen, Fabr. Köpfer & Sohn, Mod. J 1
- 1 fast neuer elektr. Glüh- und Härteofen, Fabr. Demos, Dresden, Type 2, Muffelgröße 350×250×150 mm, Drehstrom 220/380 mm
- 2 gebr. Drückbänke, Fabr. Reiss & Martin, 230×600 mm, Wangenlg. 1200
- 2 fast neue Laufbänder à 30 mtr. Länge, 290 mm Bandbreite, komplett mit Holztischen und Untergestell
- 1 dto. 60 mtr. Länge

Die Maschinen geben wir zu ganz besonders günstigen Preisen und langem Zahlungsziel bei geringer Anzahlung ab.

Heinrich Sonnenberg Akt.-Gesellsch.

Berlin-Neukölln, Kölln. Allee-Brücke. Tel.: Neuk. 6756/57

„DICK“

Metallkreissägen

Metallsägeblätter „PFEILSÄGE“

Fräser in erstkl. Präzisionsausführung
Reibahlen aller Art / Gewindebohrer usw.
Feilmaschinen für rotier. Feilen

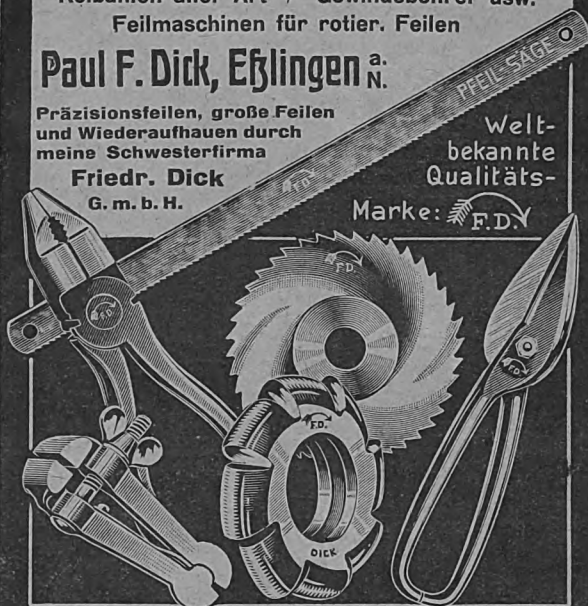
Paul F. Dick, Eßlingen a. N.

Präzisionsfeilen, große Feilen
und Wiederaufbauen durch
meine Schwesterfirma

Friedr. Dick
G. m. b. H.

Welt-
bekannte
Qualitäts-

Marke: **F.D.**



A. Schultze jr.

Metallschraubenfabrik
Berlin SW 29
Gedr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:

Schrauben

Muttern
Fassenteile
Schnelle
Lieferung
mäßige Preise.

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente

Auslandspat.

Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend

Neueste erweiterte
Preisliste
sofort anfordern!

Filler & Fiebig, Berlin S. 42



Zwei junge

Mechaniker

20 Jahre, suchen zwecks weiterer Aus-
bildung eine andere Stellung. Gelernt
auf Dampf-Meßapparate. Gefl. Angeb.
unter **Nr. 482** an die Zeitschrift für
Feinmechanik und Präzision, Erfurt.

Blitz- Vernickelung

ohne elektr. Bad, ächt haltb.
für alle Eisenteile offeriert
Laborat. Thiele, Mannheim

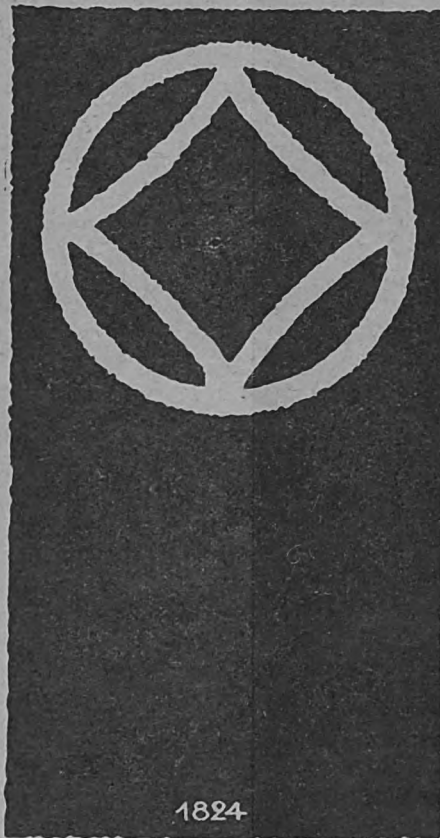
ZEITSCHRIFT FÜR **FEINMECHANIK** UND **— PRÄZISION —**

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

Erfurt, 17. August 1927

35. Jahrgang / Nr. 17



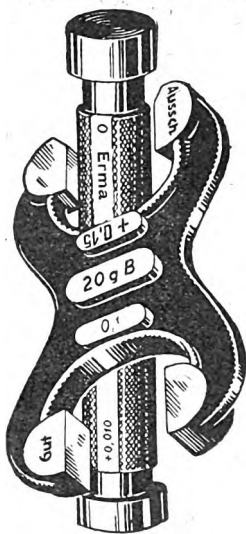
1824

Edelstähle, Werkzeug-
u. Konstruktionsstähle
Rheinmetall
DÜSSELDORF

„Erma“ Erfurter Maschinen- und Werkzeugfabrik

G. m. b. H.
Fernruf 3594 u. 4450

Abteilung I:
Lehren aller Art,
Normallehren,
Gewindelehren,
sowie Lehren nach
D.I. Normen,
Feinmech. Maschinen,
Schnitte, Stanzen
und Formen.



Erfurt
Postschließf. 349/II

Abteilung II:
Massenartikel
aus Stahl, Eisen,
Blech und Metall
nach eigenen oder
Bestellers Model-
len, für alle Zweige
von Industrie und
Handel.

Abteilung III: Gewehrfabrik (Kleinkaliber-, Sport- u. Jagdwaffen)

Dreh- und Montage-Arbeit
Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammershuber / Jena
Werkstatt für Feinmechanik

Aufträge
für Massenartikel und Einzel-
anfertigungen werden noch ange-
nommen bei billiger Berechnung.
Saubere Arbeit durch Firma
Radegast & Jädeke
Mech. Werkstätte — **Kahla/Thür.**

Rachenlehren-Rohlinge



Hch. Kahl & Co. G.m.b.H.
Aschaffenburg

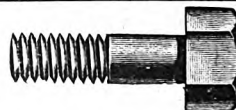
Und wenn die Welt in Atome zerfällt
Was mit „**Alum gelötet**“ ist, das hält.

Der Fachmann lötet heute Aluminium mit Alum
D.R.P. und schweißt nicht mehr. — Tun Sie das auch!

Preis per Kilo M. 18.— / ½ Kilo M. 10.—

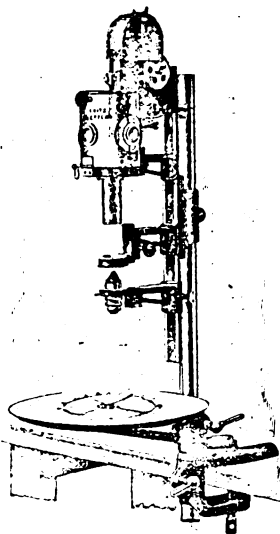
Zu beziehen durch

Ernst Finsterwald, Ingenieur, Krefeld.
Vertreter gesucht.



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonsteile
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. **Feuerbach-Stuttg.**



Leitz

**Profil-
Zeichen- und
Projektions-
apparate**

werden benutzt bei
der genauen Kon-
trolle technischer
Profile, d. h. klein-
ster Teilchen von
Präzisionstriebs-
werken wie z. B.
Uhren, Zähler usw.

Ersparnis an Zeit und Material

Vorzüge: Schonung der Augen
Zuverlässigkeit der Kontrolle

— Fordern Sie kostenlos Liste Nr. 3546 —

Ernst Leitz Opt. Werke Wetzlar

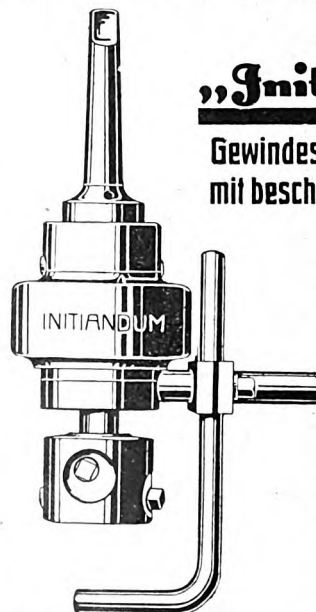
SCHUCHARDT & SCHÜTTE A-G

BERLIN C 2, SPANDAUER STR. 28-29
NIEDERLASSUNG IN KÖLN AM RHEIN, GEREONSHAUS

Unsere

„Initiandum“

**Gewindeschneidvorrichtung
mit beschleunigtem Rücklauf**



verwandelt
jede Bohrmaschine
in eine leistungsfäh.

Gewinde-
schneidmaschine
für Innengewinde.
Geeignet für durch-
gehende und f. Sack-
löcher. Eine eingeb.
Reibungs-Kupplung
verhindert das Ab-
brechen der Gewin-
debohrer bei Über-
lastung. Verwendbar
für alle normalen
Gewindebohrer. —

7 Größen, bis 1 7/8" Whitw. bzw. 48 mm metr. Gewinde.

Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.

Willich, Kr. Krefeld



Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281386 und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle

geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle

legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahrzeug- u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

Kugellagerstahl

in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugestahl

gewalzt und gezogen

Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen

Transformatoren und Dynamobleche

Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869



600 Arbeiter u. Angest.



Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

GEBR. BOPP

Techn. Leiter: F. H. Bopp

BERLIN SO 16
Cöpenicker Str. 74



Fernsprecher:
Moritzpl. 8798

Präzisions-Mechanik

Teilmaschinen

Meßmaschinen

Okular-Mikrometer

Meß- und Teilspindeln

sowie hoch-präzise Werkstücke aller Art

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechanik-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

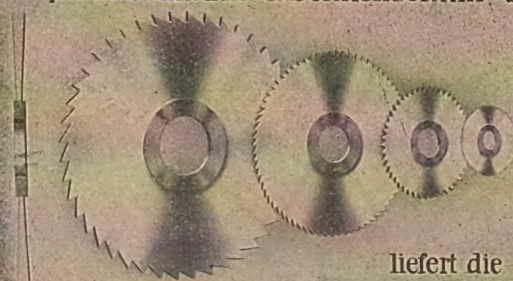
Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Spezialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg

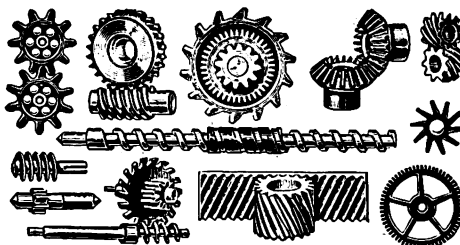
Bitte beziehen Sie sich bei Anfragen auf die „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision“.

Uhr-, Lauf- u. Hemmwerke, feinmech. Apparate

Einzel- und
Massenfabrikation

von
Zahnradern
Trieben
Schnecken
Zahnstangen
Achsen
Spindeln

Verzahnungen jeder Art



Einzel- und
Massenfabrikation von

Düsen (von 0,10 mm Bohrg. an)
Nadelhaltern
Greiferhaken
Fasson- und
Präzisionsteilen

Meßwerkzeuge:

Spez.: Gewindeschablonen
Düsenlehren, 1/10 mm-Maße

„Liwos“ Fabrik für Fein-
mechanik / Gegr. 1854

Glashütte 5 i. Sa.

Filz - Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.



Blanke Schrauben
und Formfeile
aus Stahl und Eisen

NÖTHLICH & SCHATZ
Waltershausen i. Th.
gegr. 1904.

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente

Auslandspat.

Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend

Neu! Neu!

Füllhalter Montblanc-Normo

mit Spezial-Rohrfeiern

wertvolle Ergänzung der Schablonen

Rechenchieber „Leichtbau“

Paustinktur „Klementine“

Prospekte kostenfrei.

Filler & Fiebig, Berlin S. 42



Stahlstempel
Stanzen

Präzisions-
Gravierungen
in Stahl, Messing usw.
Prägewerkzeuge,
Zähl- u. Ziffernwerke

F. Hirtschulz, Berlin-Lichtenberg, Eitelstr. 16
Gegr. 1874 Gravieranstalt Mech. Werkstatt



„DICK“

Metallkreissägen

Metallsägeblätter „PFEILSÄGE“

Fräser in erstkl. Präzisionsausführung

Reibahlen aller Art / Gewindebohrer usw.

Feilmaschinen für rotier. Feilen

Paul F. Dick, Eßlingen a. N.

Präzisionsfeilen, große Feilen
und Wiederaufhauen durch
meine Schwesterfirma

Friedr. Dick
G. m. b. H.

Welt-
bekannte
Qualitäts-

Marke: F.D.



Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelnräder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen
fabrizieren

GEORG Kremp SÖHNE
WETZLAR
Gegr. 1884



SPEZIALFABRIK FÜR
VERZAHNUNGEN
- PREISLISTE KOSTENLOS

Telegramm-Adr.: Kremp Söhne / Telefon 76

Bitte beziehen Sie sich bei Anfragen auf die „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision“.

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tágig

Bezugspreis für Deutschland vierteljährl. 3.— RM, durch die Post oder den Verlag; für das Ausland jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM. Abbestellungen sind nur von Quartal zu Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit) 12½ Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag anzufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.,
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734
Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508
Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

Tüchtige
Präzisions-
Feinmechaniker

für elektrische Meßinstrumente gesucht.

Angebote mit Zeugnis-Abschriften erbeten an:

Technische Personal-Abteilung

der

Hartmann & Braun Akt.-Ges.,

Fabrik elektrotechnischer Meßinstrumente

Frankfurt a. M.-West 13, Königstr. 97

Autom. Numerier-
Prägewerke



Maschinenfabr. Otto Krebs

Berlin O 27 Blumenstr. 93

Eine alte, angesehene Fabrik ärztlicher Instrumente sucht zur selbständigen Leitung ihrer feinmechanischen Abteilung einen

jüngeren
Betriebsingenieur

mit möglichst baldigem Antritt.

Gesucht wird ein Herr, der in der Lage ist, moderne und rationelle Fabrikationsmethoden auch im kleinen Betrieb zur Anwendung zu bringen, der Kalkulation und Vorkalkulation kennt und technisch klar zeichnen kann. Grundkenntnisse in Elektrotechnik und Erfahrung in der Behandlung der Arbeiterschaft erwünscht.

Ausführliche Angebote mit lückenloser Angabe über die seitherige Tätigkeit, Gehaltsansprüchen und mögl. Lichtbild erb. unt. **Nr. 495 a.** den Verlag.

Präzisions-
Feinmechaniker

mit mehrjähriger Praxis in Kleinspindelstöcken und Zangen, absolut zuverlässig, bewährte Kraft, in aussichtsreiche Dauerstellung gesucht. Bei Eignung Meisterposten. — Angebote m. Zeugnis abschr. Breisach (Baden) Postfach 13.

B.
Wohlfarth

Fabrikation
galvanischer Elemente

Spezialität:

Ausführung von Anoden und Heizbatterien, Taschenlampenbatter.

Reutlingen
Schieferstr. 108

A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW 29
Gedr. 7869
Tel. Hasenheide 937 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Mutter, Fassonteile
Schnelle Lieferung
mäßige Preise.

NEUE FACHBÜCHER

Einführung in die Optik u. optische Instrumentenkunde. Von P. Hutschenreiter u. W. Wurm. 92 S. mit 110 Abb. . . . Geb. 5.— M

(Ausführliche Inhaltsangabe auf Wunsch)

Geschichte der Optik. Von Edm. Hoppe. 263 Seiten mit Abbildungen . . . Gebunden 7.— M

Die Optik und die optischen Instrumente (Werdegang d. Entdeckungen u. Erfindungen, Heft 7). Von K. Gentil. 71 S. mit 29 Abbild. . 3.— M
(Ausführliche Inhaltsangabe auf Wunsch)

Das Turmteleskop der Einstein-Stiftung. Von Dr. Erw. Freundlich. 43 Seiten mit 26 Abbildungen . . . 3.60 M

Feuchtigkeits-Messungen. Von Herm. Bongards. 322 Seiten mit 126 Abbild. und 2 Tafeln. Ungebunden 17.— M, gebunden 19.— M

Die Elektrizität im Eisenbahnbetrieb. Von K. Becker. 3. Neubearb. Aufl. 181 S. m. 214 Abb. u. zahlr. Tabellen . . Ungebunden 3.90 M, geb. 4.75 M

Bildfunk. Anleitung zum Selbstbau eines Bildempfängers. Von R. Hell. 114 Seiten mit 80 Abbild. Gebunden 3.50 M

Anleitung zum Glasblasen. Nach H. Ebert, herausgeg. von F. Hauser. 6. umgearbeitete Auflage. 122 S. m. 79 Textfiguren . 6.— M geb. 7.50 M

Fließende Fertigung (Betriebswissenschaftl. Bücher, Bd. 2). Von H. L. Mittelstaedt. 100 Seiten mit Abbildungen . . . Gebunden 3.— M

Grundnormen. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß. Neubearbeitete 2. Auflage, Febr. 1927. 209 Seiten . . . 4.— M

Schnitte und Stanzen. Von E. Göhre. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Studium und Praxis. Bd. 1: Schnitte. 192 Seiten mit 183 Abbildungen und 2 Tafeln . . Ungebunden 13.50 M, gebunden 16.— M

Der Spritzguß u. seine Anwendung. Bearbeitet vom Ausschuß für Spritzguß beim Ausschuß für wirtschaftl. Fertigung unter Mitarbeit der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. 40 Seiten mit Figuren . . . 1.50 M

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert; ebenso werden kostenlos Bücher-Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt; Verlagskatalog auf Wunsch.

F. & M. HARRWITZ - Buchhandlung - BERLIN-NIKOLASSEE

Veuillez vous référer à la „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision“.

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

AKTIENGESELLSCHAFT

Drahtanschrift:
EDELSTAHL**BOCHUM**Fernruf:
Bochum 5700

EDELSTÄHLE HÖCHSTER VOLLENDUNG

Schnellarbeitsstähle in verschiedenen Legierungen und Preislagen**Kohlenstoff-Werkzeugstähle** für alle Verwendungszwecke**Sonderstähle** für Höchstleistungen auf jedem Gebiet**Baustähle** für Vergütung, Einsatz- und Lufthärtung

Bewährte Erzeugnisse der zusammengeschlossenen Werke:

Bergische Stahl-Industrie, Remscheid
Glockenstahlwerke, Remscheid
Krefelder Stahlwerk, Krefeld

Bochumer Stahl-Industrie, Bochum
Gußstahlfabrik Felix Bischoff, Duisburg
Stahlwerke Brüninghaus, Werdohl
Stahlwerk Haslach, Haslach

TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert

BERLIN SW 61, Blücherstr. 62/63

Fernsprecher Amt Hasenheide 6205 :: Gegründet 1885

**FABRIK
GEODÄTISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE**

empfiehlt

▪ Anfertigung von Universalinstrumenten : ▪
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln
etc. etc.

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

**Instrumente zur Basismessung
mittels horizontaler Distanzlatte**

Instrumente für Jäckerin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ablesefernröhre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen

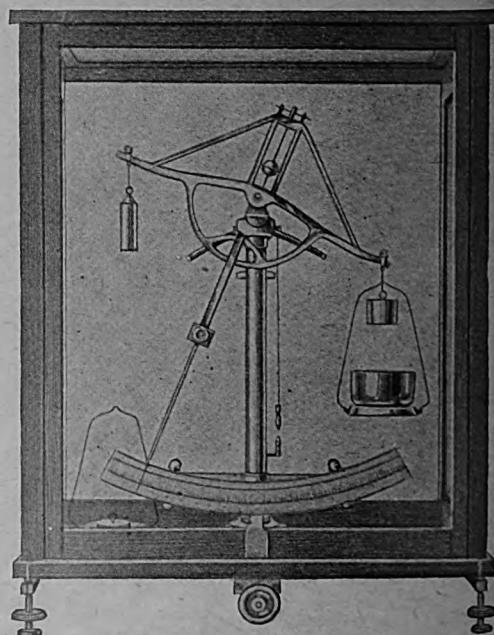
Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

NEU

Gewichtslose Analysen-Waage

System Rohweder

D. R. P. a.



J. J. Fuchs & Sohn, Bernburg

Rechenzettel
Nr. 10-6-22

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND — PRÄZISION —

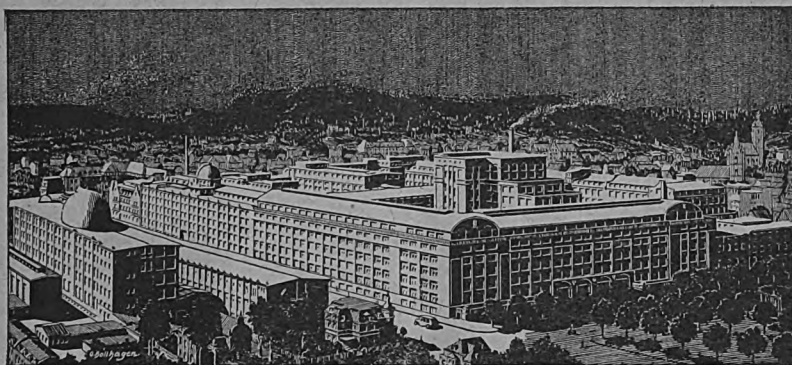
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

Erfurt, 31. August 1927

35. Jahrgang / Nr. 18

5000
Angestellte



Gegründet
1846

ZEISS

Optische Instrumente

Mikroskope / Mikrophotographische und Projektions-Apparate / Lupen /
Optische Meßinstrumente / Spiegellampen für Büros, Werkstätten, Schau-
fenster, Fabrikanlagen etc. / Feldstecher und Theatergläser / Aussichts-
fernrohre / Astronomische Fernrohre und Hilfsapparate, / Photographi-
sche Objekte / Nivellierinstrumente / Punktalbrillengläser / Medizinisch-
optische Instrumente / Beleuchtungseinrichtung für Operationssäle /
Feinmeßgeräte / Spezialmaschinen für die optische Werkstatt usw. usw.

In der ganzen Welt durch den Fachhandel zu beziehen
Generalvertreter in allen Hauptstädten der Welt
Kataloge kostenfrei bei Angabe des interessierenden Instrumentes



Zweigstellen und Ausstellungsräume in:
Berlin W 9, Potsdamer Straße 139
Hamburg, Alsterdamm 12/13 (Alsterhaus)

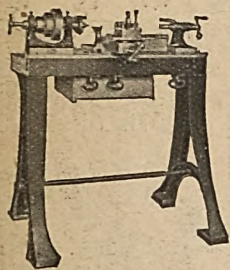


Zweigstellen und Ausstellungsräume in:
Köln a. Rh., Apostelnkloster 27
Wien IX, Ferstelgasse 1

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

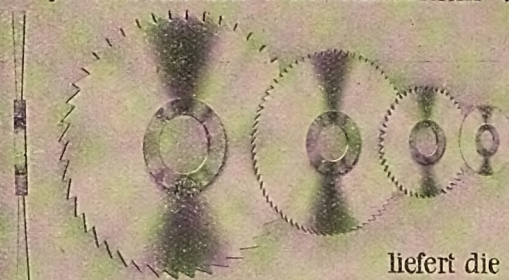
Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik

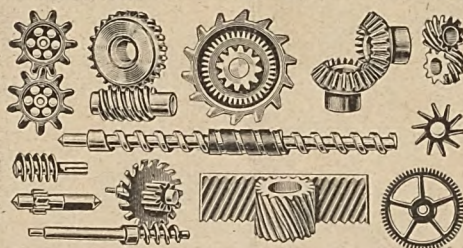
H. Hempfling, Nürnberg.

Uhr-, Lauf- u. Hemmwerke, feinmech. Apparate

Einzel- und
Massenfabrication

von
Zahnradern
Trieben
Schnecken
Zahnstangen
Achsen
Spindeln

Verzahnungen jeder Art



Einzel- und
Massenfabrication von

Düsen (von 0,10 mm Bohrg. an)
Nadelhaltern
Greiferhaken
Fasson- und
Präzisionsteilen

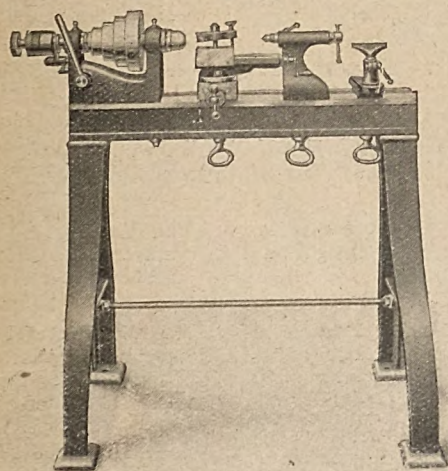
Meßwerkzeuge:

Spez.: Gewinbeschablonen,
Düsenlehren, 1/10 mm-Maße

„Liwos“ Fabrik für Fein-
mechanik / Gegr. 1854

Glashütte 5 i. Sa.

Feinwerkzeug-Maschinen



Zangendrehbank Modell Adsz. 5

Spindelstock in Spezial-Ausführung
mit Zangenspannung durch Hebel
während des Ganges der Maschine

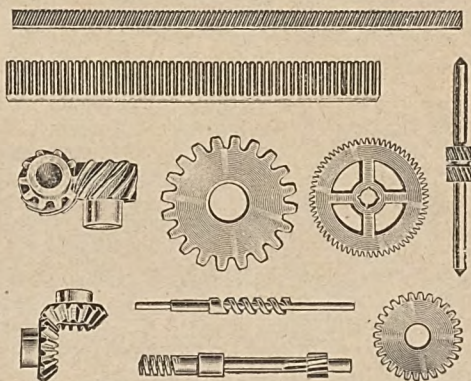
155 mm Spitzenhöhe, Zangen bis 15 mm Spannweite, für Kraft-
oder elektrischen Antrieb.

BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872



Vereinigte Werke

Abt. R. Mühle & Sohn
Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge

direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.

für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. tech-
nische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahn-
stangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzi-
sions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

B. WOHLFARTH

Fabrikation galvanischer Elemente

Spezialität:

Ausführung von Anoden und Heiz-
batterien, Taschenlampenbatterien

REUTLINGEN

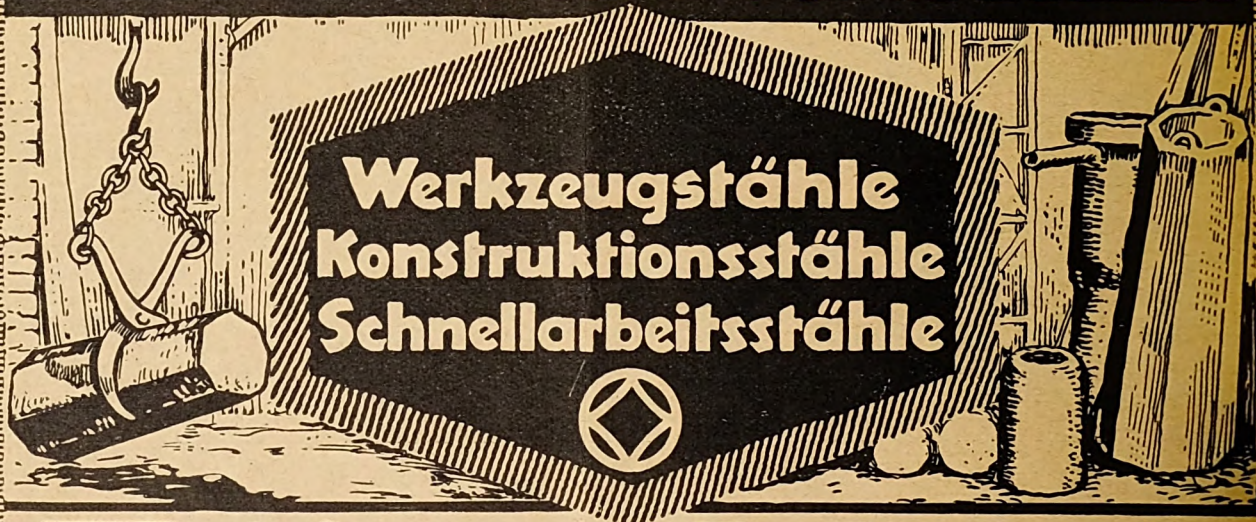
Schieferstraße 108

Veillez vous référer à la „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision“.

Digitized by Google

Rheinmetall

Abt. Edelstahlwerk-Rath



Düsseldorf

985-529

NEUE FACHBÜCHER

Einführung in die Optik u. optische Instrumentenkunde. Von P. Hutschenreiter u. W. Wurm. 92 S. mit 110 Abb. . . Geb. 5.— *ℳ*
(Ausführliche Inhaltsangabe auf Wunsch)

Geschichte der Optik. Von Edm. Hoppe. 263 Seiten mit Abbildungen . . . Gebunden 7.— *ℳ*

Die Optik und die optischen Instrumente (Werdegang d. Entdeckungen u. Erfindungen, Heft 7). Von K. Gentil. 71 S. mit 29 Abbild. . 3.— *ℳ*
(Ausführliche Inhaltsangabe auf Wunsch)

Das Turmteleskop der Einstein-Stiftung. Von Dr. Erw. Freundlich. 43 Seiten mit 26 Abbildungen . . . 3.60 *ℳ*

Feuchtigkeits-Messungen. Von Herm. Bongards. 322 Seiten mit 126 Abbild. und 2 Tafeln. Ungebunden 17.— *ℳ*, gebunden 19.— *ℳ*

Die Elektrizität im Eisenbahnbetrieb. Von K. Becker. 3. neubearb. Aufl. 181 S. m. 214 Abb. u. zahlr. Tabellen . . Ungebunden 3.90 *ℳ*, geb. 4.75 *ℳ*

Bildfunk. Anleitung zum Selbstbau eines Bildempfängers. Von R. Hell. 114 Seiten mit 80 Abbild. Gebunden 3.50 *ℳ*

Anleitung zum Glasblasen. Nach H. Ebert, herausgegeb. von F. Hauser. 6. umgearbeitete Auflage. 122 S. m. 79 Textfiguren . 6.— *ℳ* geb. 7.50 *ℳ*

Fließende Fertigung (Betriebswissenschaftl. Bücher, Bd. 2). Von H. L. Mittelstaedt. 100 Seiten mit Abbildungen . . . Gebunden 3.— *ℳ*

Grundnormen. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß. Neubearbeitete 2. Auflage, Febr. 1927. 209 Seiten . . . 4.— *ℳ*

Schnitte und Stanzen. Von E. Göhre. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Studium und Praxis. Bd. 1: Schnitte. 192 Seiten mit 183 Abbildungen und 2 Tafeln . . Ungebunden 13.50 *ℳ*, gebunden 16.— *ℳ*

Der Spritzguß u. seine Anwendung. Bearbeitet vom Ausschuß für Spritzguß beim Ausschuß für wirtschaftl. Fertigung unter Mitarbeit der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. 40 Seiten mit Figuren . . . 1.50 *ℳ*

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden kostenlos Bücher-Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt; Verlagskatalog auf Wunsch.

F. & M. HARRWITZ - Buchhandlung - BERLIN-NIKOLASSE

Metallguß

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tágig

Bezugspreis für Deutschland vierteljährl. 3.— RM, durch die Post oder den Verlag; für das Ausland jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM. Abbestellungen sind nur von Quartal zu Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit) 12½ Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag anzufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezétge Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.,
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734
Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508
Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW 29
Gegr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Muttern Fassonteile
Schnelle Lieferung
mäßige Preise.

Blanke Schrauben und Formteile
aus Stahl und Eisen
NÖTHLICH & SCHATZ
Walkershausen i. Th.
gegr. 1904.

Rachenlehren-Rohlinge

Hch. Kahl & Co. G.m.b.H.
Aschaffenburg

D.R.P. 382569
„Schiffslog“
soll verwertet werden.
Auskunft Patentanwalt
Dipl.-Ing. B. Kugelmann,
Berlin SW 11,
Königsgrätzerstr. 92.

Durch unsere Sortiments-Abteilung sind zu beziehen:

- E. Haubold:
Der Refraktionist
In Leinen gebunden Mk. 8.—
- Dr. Ernst Wagner:
Anleitung zum Stabrechnen
kartoniert Mk. 3.—
- B. Halle:
Handbuch der praktischen Optik
geheftet Mk. 3.—
- Fritz Harrwitz:
Taschenbuch für Präzisionsmechaniker und Optiker Mk. 5.—
- Prof. Dr. M. v. Rohr:
Das Auge und die Brille
Aus der Sammlung: Natur und Geisteswelt gebunden Mk. 2.—
- Prof. Dr. M. v. Rohr:
Die optischen Instrumente
Aus der Sammlung: Natur und Geisteswelt gebunden Mk. 2.—
- Ehringhaus:
Das Mikroskop
Aus der Sammlung: Natur und Geisteswelt gebunden Mk. 2.—
- Graetz:
Das Licht und die Farben
Aus der Sammlung: Natur und Geisteswelt gebunden Mk. 2.—
- Prof. Dr. Greeff:
Die Erfindung der Augengläser
Optische Bücherei, Band I gebunden Mk. 3.—
- Dr. Braun:
Optik und Feinmechanik in Deutschland
Optische Bücherei, Band II gebunden Mk. 2.—
- Dr. K. Albrecht:
Die Geschichte der Emil Busch A.-G.
Optische Bücherei, Band III gebunden Mk. 3.—
- Fremdsprachliches Optisches Wörterbuch**
Deutsch, englisch, französisch, spanisch
Band I „Das Auge“ Mk. 5.—
Band II „Die Brille“ Mk. 5.—
Band II „Lupen und Lesegläser“ Mk. 5.—

DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H., ERFURT

Sonderdrucke aus der Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision:

Zahnrad-Messungen von Prof. D. G. Berndt.
Oktavformat. 72 Seiten mit 88 Abbildungen.
Preis 2 Mk.

Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck von Dr. Ing. Hellmuth Bochmann. Quartformat. 28 Seiten mit 14 Abbildungen.
Preis 2 Mk.

Zu beziehen durch die Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H. Erfurt

Autom. Numerier-
Prägewerke



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Aufträge

für Massenartikel und Einzelanfertigungen werden noch angenommen bei billiger Berechnung.
Saubere Arbeit durch Firma

Radegast & Jädecke
Mech. Werkstätte — Kahla/Thür.

Bitte beziehen Sie sich bei Anfragen auf die „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision“.

*Hochwertig
im Material
Hervorragend
in Schnitthaltigkeit
Ausgezeichnet
in Härte
Tadelfrei
in der
Form*

*das
ist
die*

Weltbekannte
Qual. - Marke:



DICK-FEILE

Erzeugnis der Feilen- und Raspelfabrik:

Friedr. Dick, G.m.b.H., Eßlingen
a. Neckar (Württbg.)

Gegründet i. J. 1778 / Personal i. J. 1925: 1500

KLEINE ANZEIGEN
HABEN IN DIESER ZEITSCHRIFT GROSSEN ERFOLG!

Silberstahl
Schnellarbeitsstahl
Profilstähle etc.

Stahlwerk Unna Müller & Co. K.-G., Unna i. W.

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente

Auslandspat.

Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend

Neu!

Neu!

Füllhalter Montblanc-Normo

mit Spezial-Rohrfedern

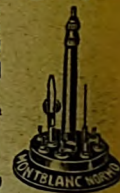
wertvolle Ergänzung der Schablonen

Rechenchieber „Leichtbau“

Paustinktur „Klementine“

Prospekte kostenfrei.

Filler & Flebig, Berlin S. 42



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassenteile
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. **Feuerbach-Stuttg.**

HOCHWERTIGE

LAUF- UND ZÄHLWERKE

FÜR ZÄHLER, WASSERMESSEUR UND DERGL.

RÄDER · TRIEBE · SCHNECKEN

ALLER ART

JSARIA-APPARATE-FABRIK G. M. B. H.

SCHWENNINGEN
AM NECKAR

Abstract
K 10-8-27

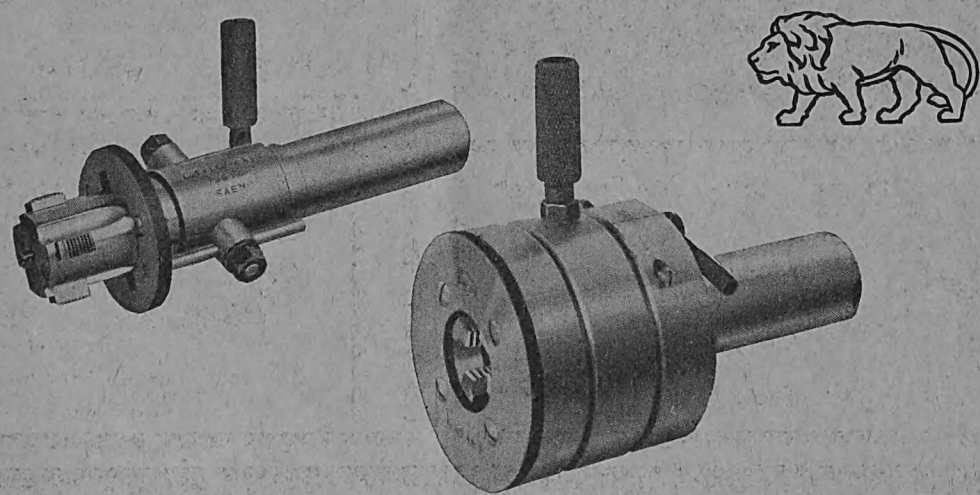
Handwritten signature

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND — PRÄZISION —

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar Erfurt, 14. September 1927 35. Jahrgang / Nr. 19

LOEWE SELBSTÖFFNER FÜR AUSSEN- UND INNENGWINDE



Kein Anhalten der Maschine und kein Ablaufen des Schneidwerkzeugs nach beendetem Schnitt.
Beschleunigtes Zurückkehren des Kopfes in die Ausgangsstellung.
Vorschneiden und Fertigschneiden der stärkeren Außengewinde.
Einfaches Einrichten der Maschine.
Einfache Kurven für Automaten.

Sicheres Arbeiten, daher Arbeitsbeschleunigung.
Geringe Abnutzung, daher sparsamer Verbrauch.
Austauschbare, leicht nachzuschleifende Backen.
Keine zerbrechlichen Spiralfedern.
Austauschbare Einzelteile.

LUDW. LOEWE & CO. A.-G. • BERLIN NW 87

Silberstahl

Schnellarbeitsstahl
Profilstähle etc.

Stahlwerk Unna Müller & Co. K.-G., Unna i. W.

GEBR. BOPP

Techn. Leiter: F. H. Bopp

BERLIN SO 16
Cöpenicker Str. 74



Fernsprecher:
Moritzpl. 8798

Präzisions-Mechanik

Teilmaschinen

Meßmaschinen

Okular-Mikrometer

Meß- und Teilspindeln

sowie hoch-präzise Werkstücke aller Art

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

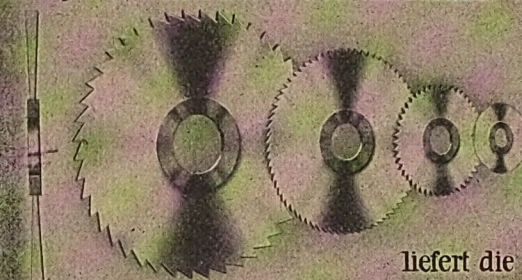
Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.

Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.

Willich, Kr. Krefeld

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281386
und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle

geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle

legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
zeug- u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

Kugellagerstahl

in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugeltahl

gewalzt und gezogen

Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen

Transformatoren und Dynamobleche

Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl

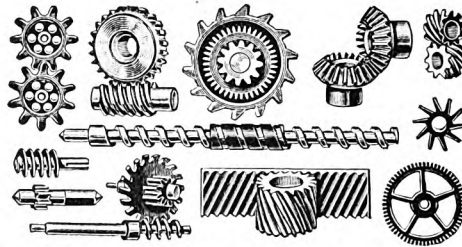


Uhr-, Lauf- u. Hemmwerke, feinmech. Apparate

Einzel- und
Massenfabrication

von
Zahnradern
Trieben
Schnecken
Zahnstangen
Achsen
Spindeln

Verzahnungen jeder Art



Einzel- und
Massenfabrication von

Düsen (von 0,10 mm Bohrg. an)
Nadelhaltern
Greiferhaken
Fasson- und
Präzisionsteilen

Meßwerkzeuge:

Spez.: Gewindeschablonen,
Düsenlehren, 1/10 mm-Maße

„Liwos“ Fabrik für Fein-
mechanik / Gegr. 1854

Glashütte 5 i. Sa.

Sonderdrucke aus der Zeitschrift
für Feinmechanik und Präzision:

Zahnrad-Messungen von Prof. D. G. Berndt.
Oktavformat. 72 Seiten mit 88 Abbildungen.

Preis 2 Mk.

**Die Abplattung von Stahlkugeln und
Zylindern durch den Meßdruck** von Dr.
Ing. Hellmuth Bochmann. Quartformat. 28 Seiten
mit 14 Abbildungen.

Preis 2 Mk.

**Zu beziehen durch die Deutsche
Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H. Erfurt**

Rachenlehren-Rohlinge



Hch. Kahl & Co. G.m.b.H.
Aschaffenburg

**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelräder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**

fabrizieren



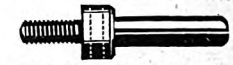
Telegramm-Adr.: Kremp Söhne / Telephon 76

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Fein-
mechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen
Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück
einer Art werden preiswert und sorgfältigst aus-
geführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden,
ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869



600 Arbeiter u. Angest.

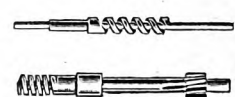
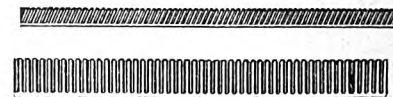


Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.



**Blanke Schrauben
und Formteile
aus Stahl und Eisen**

NÖTHLICH & SCHATZ
Waltershausen i. Th.
gegr. 1904.



**Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn
Glashütte i. Sa.**

Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. tech-
nische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahn-
stangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzi-
sions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 täglich

Bezugspreis für Deutschland vierteljährlich 3.— RM, durch die Post oder den Verlag; für das Ausland jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM. Abbestellungen sind nur von Quartal zu Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit) 12 1/2 Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag anzufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H.,
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734
Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508
Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

GESCHAFTSFÜHRER

zum baldigen Antritt gesucht für kleine alte, bestens eingeführte Fabrik für nautische Instrumente und Feinmechanik, deren Inhaber verstorben ist. Nur erste Kräfte mit Mechaniker-Meisterprüfung und besten Empfehlungen wollen sich umgehend schriftlich mit Lebenslauf pp. Gehaltsansprüchen — schöne Dienstwohnung steht zur Verfügung — bewerben bei dem Nachlaßverwalter
Architekt Stapf, Kiel, Falckstraße 2.

Autom. Numerier-Prägewerke



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von Patenten

fertigt preiswert und präzise an

Max Ammerschuber / Jena

Werkstatt für Feinmechanik

Aufträge

für Massenartikel und Einzelanfertigungen werden noch angenommen bei billiger Berechnung.

Saubere Arbeit durch Firma

Radegast & Jädecke

Mech. Werkstätte — Kahla/Thür.

Erfurter Metallwaren- u. Schraubenfabr.

L. F. Siebelist

Erfurt

Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823

Anfertigung von Schrauben, Muttern u. Fassonteilen aus allen Metallen u. für alle Industrien nach D.I.-Norm

A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW 29
Gedr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Muttern Fassonteile
Schnelle Lieferung
mäßige Preise.

NEUE BÜCHER FÜR DIE WERKSTATT

Die Teilung der Zahnräder und ihre einfachste rechnerische Bestimmung. Von G. Hönnicke. 115 Seiten mit 26 Abb. 6.— M

Die Grundzüge der Werkzeugmaschinen und der Metallbearbeitung. Von F. W. Hülle. Band I: Der Bau der Werkzeugmaschinen. 5. vermehrte Auflage. 233 Seiten mit 475 Abbildungen. Ungebunden 5.40 M, geb. 6.60 M

Die Satzrädernsysteme der Evolventenverzahnung. Grundlagen und Anleitung zu ihrer Berechnung. Von P. Krüger. 88 Seiten mit 30 Abb. ungeb. 8.40 M

Hilfsbuch für Vorrichtungskonstruktoren und Werkzeugmacher. Von Hans E. Scheibe. 168 Seiten mit 237 Abb. u. 3 Tafeln. geb. 7.50 M

Lehrgang der Härtetechnik. Von J. Schiefer und E. Grün. 3. verbesserte Auflage. 211 Seiten mit 175 Abb. Ungeb. 7.50 M, geb. 8.75 M

Schrauben, Muttern und Zubehör. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß Juli 1927. 328 Seiten mit zahlreichen Abb. und eingedruckten Kurven 6.— M

Elektrische Temperaturmessung. Von Gg. Schubert. Mit einem Anhang: Ueber Strahlungs-pyrometrie. Von H. und E. Hörig. 106 Seiten mit 109 Figuren. (Sonderdruck aus „Helios“) 4.80 M

Fünfzig Jahre bei Siemens. Erinnerungsblätter aus der Jugendzeit der Elektrotechnik. 2. durchgesehene Auflage. Von Hermann Meyer. 209 Seiten mit mehreren Tafeln. Ungebunden 5.— M, geb. 7.— M

Konstruktion, Bau und Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. Ruhmer. Ergänzt Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten mit 330 Abbildungen. Ungebunden 10.— M, geb. 12.— M

(Dieses Buch ist zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Hilfsbuch für den theoretischen Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- und Optikerberuf. Von R. Kleemann. Siebente erweiterte Auflage. 192 Seiten mit Textabbildungen 3.— M

Auch jedes andere Buch wird schnellstens geliefert.

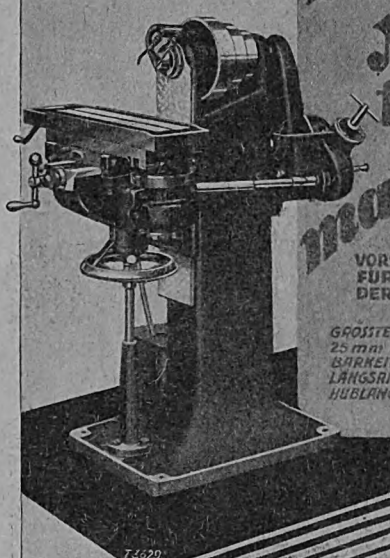
F. & M. HARRWITZ, BUCHHANDLUNG, BERLIN-NIKOLASEE

SCHUCHARDT & SCHÜTTE
BERLIN C 2
SPANDAUERSTR. 28-29.
NIEDERLASSUNG: KÖLN * RH.
GERECHENHAUS =

ZWEIGHÄUSER IN:
WIEN / BUDAPEST / PRAG / STOCKHOLM
KOPENHAGEN / MAILAND / AMSTERDAM
SOERABERIA / NEW YORK

Sangloch und Nutenfräsmaschine TSK 2
MIT VORSCHUBRADERKASTEN FÜR SCHNELLE ÄNDERUNG DER TISCHGESCHWINDIGKEITEN

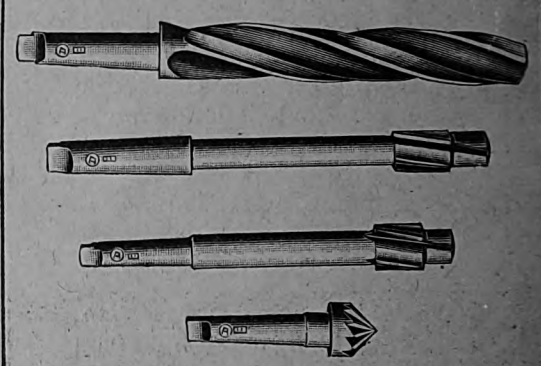
GRÖSSTE ZU FRÄSENDE NUTENBREITE 25 mm IN SM-STAHL. VERSTELLBARKEIT DES OBERTISCHES IN DER LÄNGSRICHTUNG 340 mm. GRÖSSTE HUBLÄNGE DES UNTERTISCHES 125 mm



73529

DEPRAG

Präzisions-Werkzeuge



Senker

Aus unserem Fabrikationsprogramm empfehlen wir:
Reib-, Schneid-, Bohr-, Gewindeschneidwerkzeuge, Lehren, Preßluftwerkzeuge, sowie sämtliche Dreh-, Bohr-, Fräs- und Gesenkschmiedearbeiten

Deutsche Präzisionswerkzeug A.G.
AMBERG-OBERPFALZ

TH. ROSENBERG
Inhaber: Willi Lummert
BERLIN SW 61 · Blücherstr. 62/63
Fernsprecher. Amt Hasenheide 6205 :: Gegründet 1885

FABRIK GEODÄTISCHER INSTRUMENTE UND NEBENAPPARATE

empfiehlt

■ Anfertigung von Universalinstrumenten: ■
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reistheodolite, Tachymetertheodolite, Nivellierinstrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln etc. etc.

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

Instrumente zur Basismessung mittelst horizontaler Distanzlatte

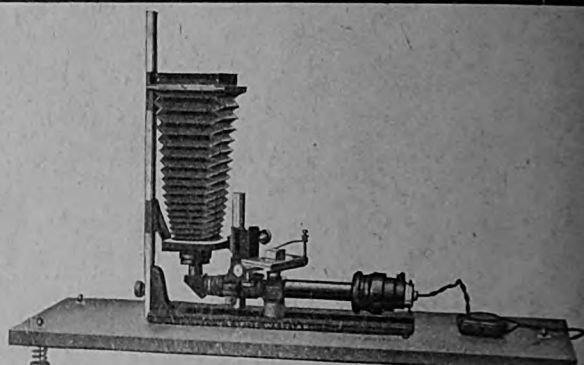
Instrumente für Jäderin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken, Ballon-Theodolite etc. :: Ablesefernrohre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen
Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

Für Materialprüfung
unentbehrlich
ist das neue

Leitz

Werkstoffmikroskop



Zur Prüfung von kleinen Metallschliffen und größeren Objekten. Die Vielseitigkeit wird erreicht ohne Auswechslung von Teilen durch die Drehbarkeit des Mikroskopes um 180°. Stabile Camera. Erschütterungsfreie Aufstellung. Schneller Übergang von subj. Beobachtung zur photogr. Aufnahme.

Fordern Sie kostenlos Liste Nr. 4515 von
Ernst Leitz · Optische Werke · Wetzlar

Abstracted
HK 10-25-27
B
Ph
R6

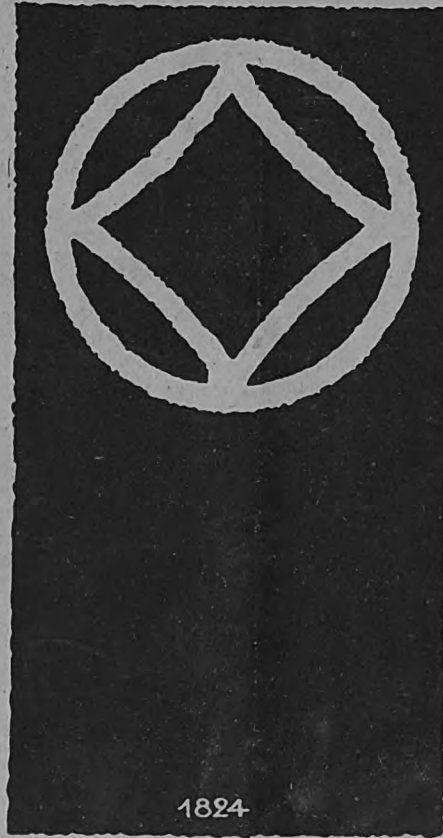
ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND — PRÄZISION —

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

Erfurt, 30. September 1927

35. Jahrgang / Nr. 20



Edelstähle, Werkzeug-
u. Konstruktionsstähle
Rheinmetall
DÜSSELDORF

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16

► **GEGRÜNDET 1864** ◄

Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik

Gebr. Heyne ^{G. m. b. H.} **Offenbach a. M.**
Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869



600 Arbeiter u. Angest.



Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

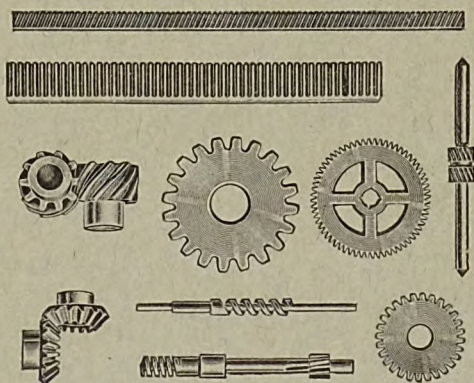
Silberstahl
Schnellarbeitsstahl
Profilstähle etc.

Stahlwerk Unna Müller & Co. K.-G., Unna i. W.

Biegsame
**STAHLDRANT-
WELLEN**

in erstklassiger
Qualität u. Ausführung
von 2-40 mm ϕ
in Längen bis zu 15m

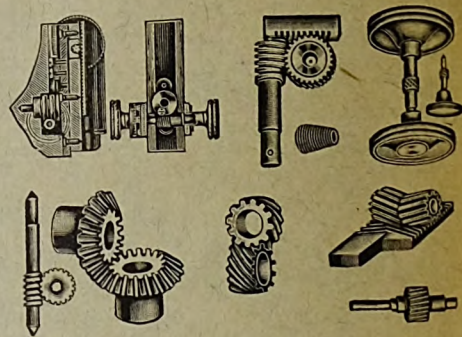
ADAM SCHNEIDER A-G
BERLIN N. 39



Vereinigte Werke
Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.



**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelhäder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**

fabrizieren

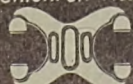
Georg Kremp Söhne

Telegr.-Adr.
Kremp Söhne

Wetzlar

Gegr. 1885
Telephon 76

Rachenlehren-Rohlinge



Hch. Kahl & Co. G.m.b.H.
Aschaffenburg

◆
Lest und
verbreitet die
Zeitschrift für
Feinmechanik
und Präzision
◆

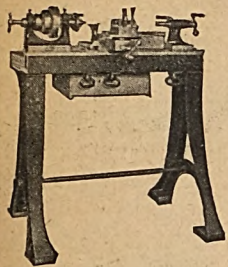
Berücksichtigen Sie
bei Bestellungen die
Inserenten d. Zeitschrift

Bitte beziehen Sie sich bei Anfragen auf die „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision“.

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

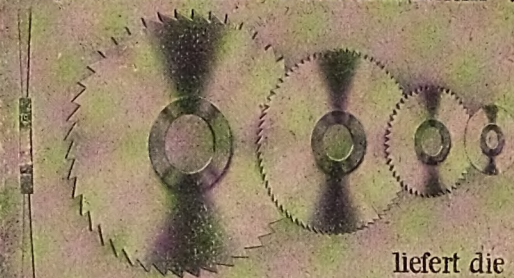
Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik

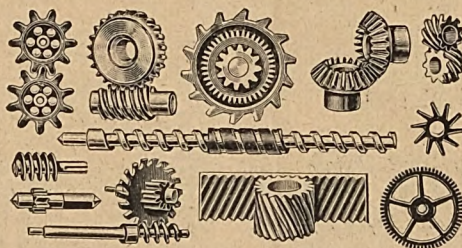
H. Hempfling, Nürnberg.

Uhr-, Lauf- u. Hemmwerke, feinmech. Apparate

Einzel- und
Massenfabrication

von
Zahnradern
Trieben
Schnecken
Zahnstangen
Achsen
Spindeln

Verzahnungen jeder Art



Einzel- und
Massenfabrication von

Düsen (von 0,10 mm Bohrg. an)
Nadelhaltern
Greiferhaken
Fasson- und
Präzisionsteilen

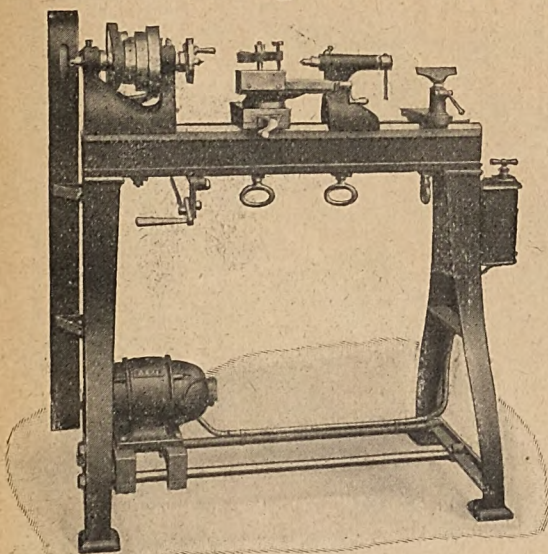
Meßwerkzeuge:

Spez.: Gewindeschablonen,
Düsenlehren, 1/10 mm-Maße

„LiWos“ Fabrik für Fein-
mechanik / Gegr. 1854

Glashütte S. a.

Feinwerkzeug-Maschinen



Modell Awz. 5

Präzisions-Mechanikerdrehbänke
Patronen-Drehbänke

für Fuß-, Kraft- oder elektr. Antrieb
105, 125 und 155 mm Spitzenhöhe

mit Zangenspannung

BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

Edelstähle

präzis gezogen
in Ringen oder Stäben, rund, vierkant, sechskant oder profiliert
0,2 — 50 mm Durchmesser in
verschiedenen Härten od. Legierungen, für alle Verwendungszwecke, wie feine Werkzeuge, Reibahlen, Gewinde-Spiralbohrer, Stempel, Feilen, Instrumente aller Art, Bohrer, Nadeln, Triebe, Formteile, feine Schrauben, Uhrenteile usw.

Silberstahl

Rundstähle

blank geschliffen, für Laufschienen,
Achsen, Spindeln, Wellen bis 100 mm Ø
VERGÜTUNGSSTÄHLE

Bandstähle

härter oder gehärtet
FEDERSTAHLDRÄHTE

Nicht rostende Stähle

Heine & Beisswenger

Stuttgart

Telegrammadresse:
„DRAHT-INDUSTRIE“

*Hochwertig
im Material
Hervorragend
in Schnitthaltigkeit
Ausgezeichnet
in Härte
Tadelfrei
in der
Form*

*das
ist
die*

Weltbekannte
Qual. - Marke:



DICK-FEILE

Erzeugnis der Fellen- und Raspelfabrik:
Friedr. Dick, G.m.b.H., Eßlingen
a. Neckar (Württbg.)

Gegründet i. J. 1778 / Personal i. J. 1925: 1500

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente

Auslandspat.

Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend

Neu!

Neu!

Füllhalter Montblanc-Normo

mit Spezial-Rohrfedern

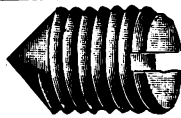
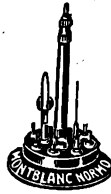
wertvolle Ergänzung der Schablonen

Rechenchieber „Leichtbau“

Paustinktur „Klementine“

Prospekte kostenfrei.

Filler & Flebig, Berlin S. 42



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonsteile
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. Feuerbach-Stuttg.

Max Ammerschuber - Jena

Messing- u. Stahlhdg. Fernsprecher 2701.

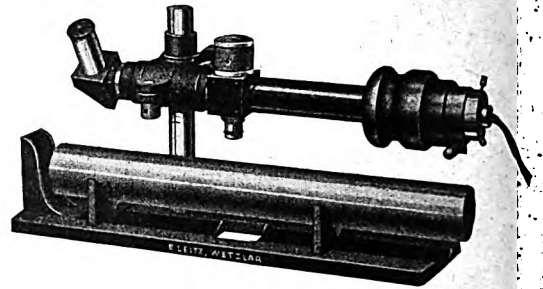
Bleche, Stangen, Drähte, Bänder, Rohre

aus Kupfer, Messing, Aluminium, Stahl.
Böhler-Stähle, Lötzinn, Schlaglot,
Metallnieten, Rotguß.

Für Materialprüfung
unentbehrlich
ist das neue

Leitz

Werkstoffmikroskop



Einrichtung zur Prüfung zylindrischer Formstücke

Zur Prüfung von kleinen Metallschliffen und größeren
Objekten. Die Vielseitigkeit wird erreicht ohne Aus-
wechslung von Teilen durch die Drehbarkeit des Mi-
kroskopes um 180°. Stabile Camera. Erschütterungsfreie
Aufstellung. Schneller Übergang von subj. Beobachtung
zur photogr. Aufnahme.

Fordern Sie kostenlos Liste Nr. 4515 von

Ernst Leitz ♦ Optische Werke ♦ **Wetzlar**



**WERK
STOFF
SCHAU
BERLIN**

AUSSTELLUNGSHALLEN AM KAISERDAMM
22. OKTOBER BIS 13. NOVEMBER

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tágig

Bezugspreis für Deutschland vierteljährl. 3.— RM, durch die Post oder den Verlag; für das Ausland jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM. Abbestellungen sind nur von Quartal zu Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit) 12½ Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag anzufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezette Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.,
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734
Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508
Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

Federbandstahl gehärtet und ungehärtet
Federstahldraht für alle Zwecke liefert in
jeder Abmessung sofort

Federstahl-Industrie Erich Loewe G. m. b. H.
Berlin C 19
Neue Grünstr. 30. Tel. A. 6, Merkur 6546, 9727.

A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW 29
Gegr. 1869
Tel. Hasenheide 9371 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Muttern Fassenteile
Schnelle Lieferung
mäßige Preise.

Blanke Schrauben und Formteile
aus Stahl und Eisen
NÖTHLICH & SCHATZ
Waltershausen i. Th.
gegr. 1904.

NEUE BÜCHER FÜR DIE WERKSTATT

Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. Von E. Preger. 7. gänzlich neubearbeitete Auflage. 4 Bände. 572 Seiten mit 677 Abb.
In 1 Band geheftet 11.40 M
In 1 Band gebunden 12.60 M

(Jeder Band ist auch einzeln lieferbar. Bd. 1: Werkzeuge, 148 Seiten 3.60 M; Bd. 2: Aufspannvorrichtungen, Getriebe der Werkzeugmaschinen, 102 Seiten, 2.40 M; Bd. 3: Werkzeugmaschinen mit geradliniger Schnittbewegung, Drehbänke, Schraubenschneid- und Abstechmaschinen, 188 Seiten, 4.20 M; Bd. 4: Fräsmaschinen, Schleifmaschinen, Werkzeugmaschinen zur Zahnräderbearbeitung, Maschinen zur Bearbeitung von Blechen und Profilen, 133 Seiten, 3.— M)

Handbuch der Büromaschinen. Uebersicht über die wichtigsten auf dem mitteleuropäischen Markte eingeführten Büromaschinen und Apparate. Herausgegeben vom Verlag der „Büro-Industrie“. 416 Seiten mit vielen hundert Abbildungen. geb. 30.— M

Bildfunk, Anleitung zum Selbstbau eines Bildempfängers. Von R. Hell. 114 Seiten mit 80 Abb. geb. 3.50 M

Ferner empfehlen wir erneut:
Taschenbuch für Präzisionsmechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. Harrwitz (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925). 5.— M
(Das Buch enthält zahlreiche wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)

Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Berufskunde des Maschinenbauers, Schlossers und Mechanikers und verwandter Berufe. Für den Unterricht an gewerblichen Berufsschulen und zur Vorbereitung für die Gesellenprüfung. Von Reuthe, Geppert und Bott. Teil 1: Materialkunde. 6. neubearbeitete Auflage. 138 Seiten 2.50 M

Die Werkstattzeichnung im Apparate- und Instrumentenbau. Von Fachlehrer W. Hetting. 46 Seiten mit 69 Textfiguren und 3 Tafeln geb. 2.— M

Auch jedes andere Buch wird schnellstens geliefert.

F. & M. HARRWITZ, BUCHHANDLUNG, BERLIN-NIKOLASEE

Bitte beziehen Sie sich bei Anfragen auf die „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision“.

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

AKTIENGESELLSCHAFT

Drahtanschrift:
EDELSTAHL**BOCHUM**Fernruf:
Bochum 5700

EDELSTÄHLE HÖCHSTER VOLLENDUNG

Schnellarbeitsstähle in verschiedenen Legierungen und Preislagen**Kohlenstoff-Werkzeugstähle** für alle Verwendungszwecke**Sonderstähle** für Höchstleistungen auf jedem Gebiet**Baustähle** für Vergütung, Einsatz- und Lufthärtung

Bewährte Erzeugnisse der zusammengeschlossenen Werke:

Bergische Stahl-Industrie, Remscheid

Glockenstahlwerke, Remscheid

Krefelder Stahlwerk, Krefeld

Bochumer Stahl-Industrie, Bochum

Gußstahlfabrik Felix Bischoff, Duisburg

Stahlwerke Brüninghaus, Werdohl

Stahlwerk Haslach, Haslach

Metallguß

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

HOCHWERTIGE

LAUF- UND ZÄHLWERKE

FÜR ZÄHLER, WASSERMESSEUR UND DERGL.

RÄDER · TRIEBE · SCHNECKEN

ALLER ART

JSARIA-APPARATE-FABRIK G. M. B. H.

SCHWENNINGEN
AM NECKAR

abstracted
HA 1-14-28

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND — PRÄZISION —

296

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

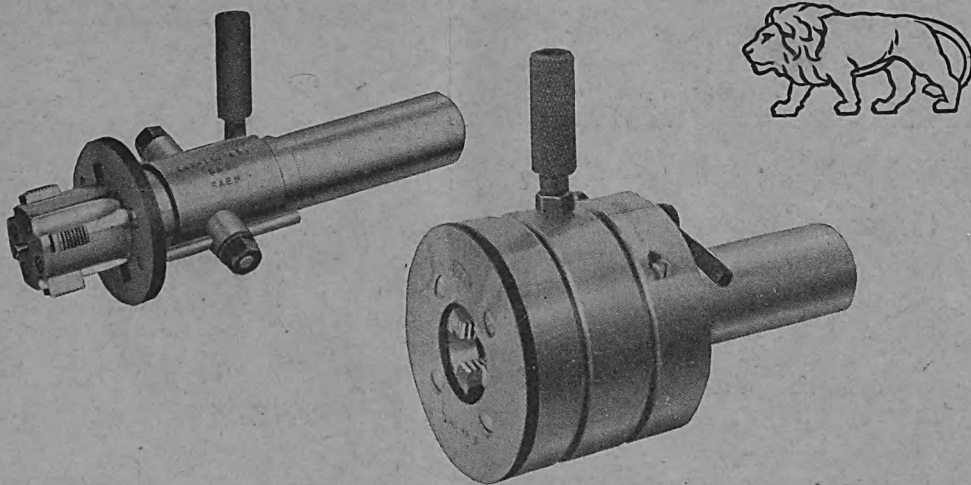
Postvertrieb Weimar

Erfurt, 12. Oktober 1927

35. Jahrgang / Nr. 21

LOEWE SELBSTÖFFNER

FÜR AUSSEN- UND INNENGWINDE



Kein Anhalten der Maschine und kein Ablaufen
des Schneidwerkzeugs nach beendetem Schnitt.

Beschleunigtes Zurückkehren des Kopfes in die
Ausgangsstellung.

Vorschneiden und Fertigschneiden der
stärkeren Außengewinde.

Einfaches Einrichten der Maschine.

Einfache Kurven für Automaten.

Sicheres Arbeiten, daher Arbeits-
beschleunigung.

Geringe Abnutzung, daher sparsamer Ver-
brauch.

Austauschbare, leicht nachzuschleifende
Backen.

Keine zerbrechlichen Spiralfedern.

Austauschbare Einzelteile.

LUDW. LOEWE & CO. A.-G. • BERLIN NW 87

Silberstahl

Schnellarbeitsstahl
Profilstähle etc.

Stahlwerk Unna Müller & Co. K.-G., Unna i. W.

GEBR. BOPP

Techn. Leiter: F. H. Bopp

BERLIN SO 16
Cöpenicker Str. 74



Fernsprecher:
Moritzpl. 8798

Präzisions-Mechanik

Teilmaschinen

Meßmaschinen

Okular-Mikrometer

Meß- und Teilspindeln

sowie hoch-präzise Werkstücke aller Art

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

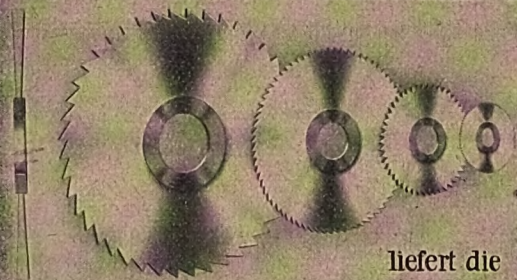
Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.

Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.

Willich, Kr. Krefeld

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281386
und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle

geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle

legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
zeug- u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

Kugellagerstahl

in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugelstahl

gewalzt und gezogen

**Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen
Transformatoren und Dynamobleche**

Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl



Aufträge

für Massenartikel und Einzelanfertigungen werden noch angenommen bei billiger Berechnung.

Saubere Arbeit durch Firma

Radegast & Jädecke

Mech. Werkstätte — Kahla/Thür.

Sonderdrucke aus der Zeitschrift
für Feinmechanik und Präzision:

Zahnrad-Messungen von Prof. D. G. Berndt.
Oktavformat. 72 Seiten mit 88 Abbildungen.

Preis 2 Mk

**Die Abplattung von Stahlkugeln und
Zylindern durch den Meßdruck** von Dr.
Ing. Hellmuth Bochmann. Quartformat. 28 Seiten
mit 14 Abbildungen.

Preis 2 Mk.

**Zu beziehen durch die Deutsche
Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H. Erfurt**

Rachenlehren-Rohlinge



Hch. Kahl & Co. G.m.b.H.
Aschaffenburg

**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelhäder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**
fabrizieren



Telegramm-Adr.: Kremp Söhne / Telephon 76

A. Schultze
Metallschraubenfabrik
Berlin SW29
Geogr. 7869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Mutter, Fassonteile
Schnelle Lieferung
mäßige Preise.

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869



600 Arbeiter u. Angest.



Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten



AUSSTELLUNGSHALLEN AM KAISERDAMM
22. OKTOBER BIS 13. NOVEMBER

Die Zeitschrift für

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

erscheint 14 tágig

Bezugspreis für Deutschland vierteljähr. 3.— RM, durch die Post oder den Verlag; für das Ausland jährlich 20.— RM. Einzelhefte 0,75 RM. Abbestellungen sind nur von Quartal zu Quartal möglich.

Anzeigenpreis: 1 mm einer Spalte (29 mm breit) 12 1/2 Pfg.

Stellengesuche 8 Pfg.

Für laufende Geschäftsankündigungen ist besonderer Seitenteil-Tarif vom Verlag anzufordern.

Erfüllungsort: Erfurt.

Postscheckkonto Erfurt 1887.

Fernruf Erfurt 5635.

Telegramm-Adresse: Dezetge Erfurt.

VERLAG:
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-
GESELLSCHAFT M. B. H.
ERFURT

Geschäftsstellen in:

Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35, Fernruf: Lützow 1734
Düsseldorf, Schadowstr. 52 (Ibach-Haus), Fernruf: 3508
Rathenow, Gr. Hagenstr. 18, Fernruf 617

Erfahrene Feinmechaniker

nur mit langjähriger Werkstattpraxis in der Elektromechanik, speziell für Neukonstruktion und Fabrikation elektr. Zeitmessapparate, Uhren, Kurzzeitmesser sowie Registrierchronographen für Wissenschaft und Technik für Zweigfabrik nach Berlin sofort gesucht. Es wird guter Lohn sowie Dauerstellung geboten. Ausführl. Angebote unter 516 an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Größeres Werk

In der Nähe von Frankfurt am Main sucht für eine neu eingericht. Werkstätte kleineren Umfangs für Präzisions-Feinmechanik — keine Massenfabrikation — einen durchaus

erfahrenen Meister

Derselbe muß bei Neukonstruktionen und Reparaturen über alle Herstellungsverfahren und Kontrollmessungen, sowie über galvanische Verfahren und ähnliches umfassende Erfahrungen besitzen; er muß ferner die Fähigkeit haben, das Personal der Werkstätte energisch zu leiten, sowie Maschinen und Werkzeuge nach modernsten Erfahrungen auf dem Laufenden zu halten.

Angebote mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen unter F. J. G. 686 an Rudolf Mosse, Frankfurt a. M.

Erfurter Metallwaren- u. Schraubenfabr.

L. F. Siebelist

Erfurt

Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823

Anfertigung

von Schrauben, Mutter
u. Fassonteilen aus allen
Metallen u. für alle In-
dustrien nach D.L.-Norm

Automatische Schleifmaschine

für das
Nachschleifen
von fein. Spiral-
bohrern mit
0,5—2,5 mm
Durchmesser
zu kaufen ges.
Angebote u. 521
an die Geschäfts-
stelle d. Zeitschr.

Der Inhaber des
Deutschen
Reichs-Patentes
Nr. 271 597

betr. „Selbsttätige
Laufgewichtswaage“
wünscht wegen
Fabrikation, Ver-
kaufs od. Abgabe
von Lizenzen mit
deutschen Fabri-
kanten in Verbin-
dung zu treten.
Anfr. u. B. N. B. 4522
a. Haasenslein & Vog-
ler, Berlin NW. 6,

Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von Patenten

fertigt preiswert und präzise an

Max Ammerschuber / Jena

Werkstatt für Feinmechanik

Tüchtige nicht zu junge

Präzisions-Feinmechaniker

für elektr. Meßinstrumente gesucht.
Angebote mit Zeugnis-Abschriften
erbeten an:

Technische Personal-Abteilung der
Hartmann & Braun Akt.-Ges.
Fabrik elektrotech. Meßinstrumente
Frankfurt a. M. - West, Königstr. 97

Plan- Fräsmaschinen

Fabrikat Loewe Nr. 13
Tischgröße 280 × 1000 mm
u. 250 × 800 mm, gebraucht,
aber sehr gut erhalten, billig
abzugeben.

Weißkopf & Co., Barmen-Ritth.

Lager Barmen-Beckacker
Fernsprecher 6115 — 6119

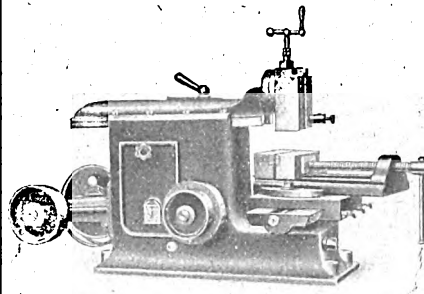
Junger Feinmechaniker

nat. einige Semester Technikum, guter
Zeichner, sucht Stellung. Beste Zeugnisse.
Helse, Hamburg, Lübeckerstr. 105

HAMA-Hobelmaschinen

Werkzeugmaschinenfabrik

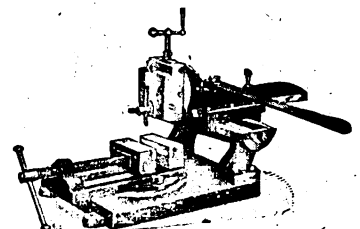
Bad Homburg v. d. H.



Automatische Werkbankhobelmaschine „HAMA“
Modell CO 1 mit drehbarem Schraubstock
180 mm Stößelhub, 210 mm Arbeitsbreite

Verlangen Sie
unverbindliche Auskunft
und Angebote

Automatische Handhobel-
masch. „HAMA“ Mod. D
210 mm Stößelhub
250 mm Arbeitsbreite



Älteste
Spezialfabrik
der tausendfach
bewährten

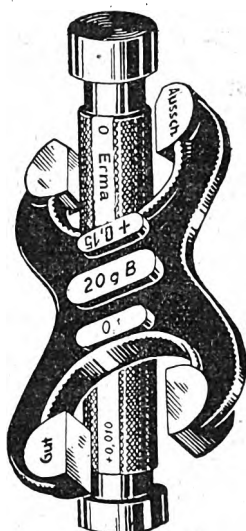
Präzisions-
Schnellhobler

„HAMA“

f. Hand- u. Kraftbetrieb

„Erma“**G. m. b. H.**
Fernruf 3594 u. 4450**Erfurter Maschinen-
und Werkzeugfabrik
Erfurt**

Postschließf. 349/II

Abteilung I:
Lehren aller Art,
Normallehren,
Gewindelehren,
sowie Lehren nach
D.I. Normen,
Feinmech. Maschinen,
Schnitte, Stanzen
und Formen.**Abteilung II:**
Massenartikel
aus Stahl, Eisen,
Blech und Metall
nach eigenen oder
Bestellers Model-
len, für alle Zweige
von Industrie und
Handel.**Abteilung III: Gewerfabrik (Kleinkaliber-, Sport- u. Jagdwaffen)**Fabrik für elektrisch-mechanische
Meßinstrumente sucht ersten
Versuchsmechaniker
Alter nicht unter 25 J. Ausführ-
Bewerb. mit Werdegang u. Zeug-
nisabschr. unter F.T. 2907 an ALA
Haasenstein & Vogler, Frankfurt M.**Arbeit gesucht**Alte angesehene, modern
eingerrichtete Fabrik für
Präzisions-Mechanik
sucht Aufträge in kompl.
od. Teilarbeiten für Fein-
maschinen u. Apparate-
bau, Zahnrädern, Zahn-
stangen, Massenartikeln,
Stanzarbeiten.Anfragen erbeten unter **513** an
die Geschäftsst. d. Zeitschrift**Metallguß**wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelalu-
minium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für
alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik**RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36**
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302**NEUE BÜCHER FÜR DIE WERKSTATT****Anleitung für die Herstellung und Justierung
geodätischer Instrumente.** Von Dr.-Ing. Th.
Dokulil. 2 Bände. Band I: Instrumenten-
Bestandteile und Instrumente zur Messung
horizontaler Winkel. 252 Seiten mit 63 Abb.
Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter,
photogrammetrische Instrumente, Kartie-
rungsinstrumente und Planimeter, 328 Sei-
ten mit 141 Abb. Jeder Band ungebunden
6.— M., gebunden 8.— M.(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse
des Feinmechanikers geschrieben worden und
elementar gehalten. (Jeder Band wird einzeln
geliefert, auf Wunsch auch in 1 Band ge-
bunden.)**Der tönende Film, Das Triërgon-Verfahren**
u. seine Anwendungsmöglichkeiten. Von Jo.
Engl. 98 Seiten mit 59 Abb. 6.50 M.**Theorie, Konstruktion und Gebrauch der fei-
neren Hebenwagen.** Von Dr. W. Felgen-
träger. 310 Seiten mit 125 Textfiguren
gebunden 8.— M.**Illustrated guide and descriptions of photo-
graphic inter-lens shutters with directions
for cleaning and repairing.** Von W. O.
Hammer. 17 Tafeln 17, 5; 22,5 cm groß
mit Erklärungen. San Francisco 1917. 7.— M.Auf 17 Tafeln werden einmal in Ansicht
in natürlicher Größe, dann im Schnitt pho-
tographiert, über das Doppelte vergrößert,
so daß die Konstruktionseinzelheiten deut-
lich zu erkennen sind, 17 der bekanntesten
photographischen Verschlüsse — und zwar
3 deutsche und ihre Konstruktion erläutert.**Wie bereite ich mich auf die Meisterprüfung
vor?** Von F. W. Eikmeier. Siebzehnte
Auflage. 140 Seiten 1.40 M.(Die erste Hälfte des Buches behandelt die
Buchführung und alles, was damit zu-
sammenhängt, die zweite die Gesetzkunde.)Auch jedes andere Buch wird schnellstens
geliefert, ferner werden Listen über Bücher
bestimmter Spezialgebiete gern kostenlos zu-
sammengestellt**F. & M. HARRWITZ, BUCHHANDLUNG, BERLIN-NIKOLASEE**

● AUSLAND ●

Zur Leitung der Konstruktionsarbeiten
auf einem größeren Werke für Präzi-
sionsinstrumente wird ein

erfahrener Ingenieur gesucht.

Nur hochqualifizierte Fachleute mit lang-
jähriger Praxis wollen ihre Bewerbungen
unter Beifügung von Referenzen und Zeug-
nissen in doppelter Ausführung an die
Geschäftsstelle dieser Zeitschrift in Erfurt
unter F. & P. 508 senden.

Bernhard Friede - Leipzig C.1

ALTESTE SPEZIALFIRMA

FÜR
ELEKTRO

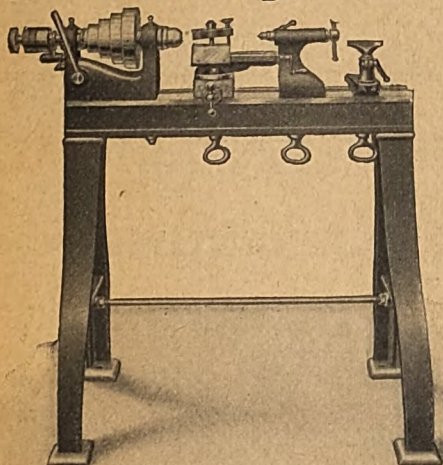


KLEIN-
MOTOREN

GEGR. 1882

Wir liefern den nur erdenklichen Spezial-
motor bei 1 PS u dienen mit erstklassigen
Referenzen aus der feinmechanischen Branche

B Feinwerkzeug-Maschinen B



Zangendrehbank Modell Adsz. 5

Spindelstock in Spezial-Ausführung
mit Zangenspannung durch Hebel
während des Ganges der Maschine

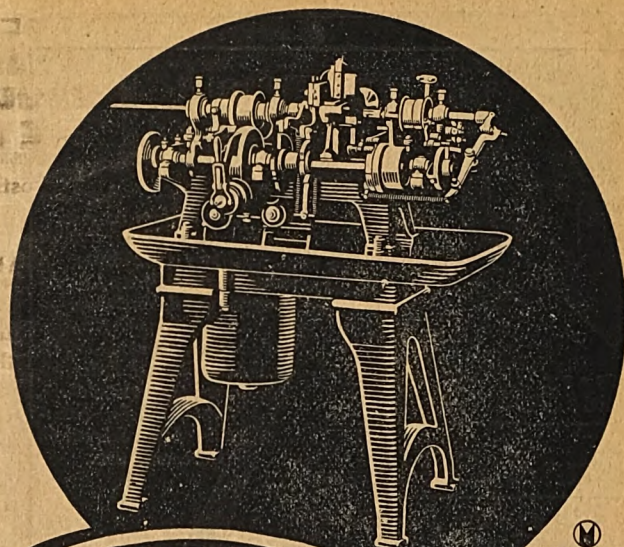
155 mm Spitzenhöhe, Zangen bis 15 mm Spannweite, für Kraft
oder elektrischen Antrieb.

BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872



MARGGRAFF

GAUTHIER

AUTOMATEN FÜR SCHRAUBEN UND DREHTEILE

Werkstoffdurchlass bis 5 mm 10 mm 15 mm
Drehlänge bis 50 " 65 " 70 "

ALFRED GAUTHIER CALMBACH & SÖHNE

für Zylinder-u. alle andern
Gravuren
in Metallen, Glas und
Marmor, Zelluloid, Holz,
Gummi, Knochen und
Kunstmassen ..

Graviert Zylinder
in dieser
Weise.

seit über
20
Jahren
bestens
bewährt

Präzisions-
Graviermaschinen
Franz Kuhlmann

Werkstätten für Präzisionsmechanik u. Maschinenbau
RÜSTRINGEN-WILHELMSHAVEN

Edelstähle

präzis gezogen

in Ringen oder Stäben, rund, vierkant, sechskant oder profiliert 0,2 — 50 mm Durchmesser in verschiedenen Härten od. Legierungen, für alle Verwendungszwecke, wie feine Werkzeuge, Reibahlen, Gewinde-Spiralbohrer, Stempel, Feilen, Instrumente aller Art, Bohrer, Nadeln, Triebe, Formteile, feine Schrauben, Uhrenteile usw.

Silberstahl

Rundstähle

blank geschliffen, für Laufschiene,
Achsen, Spindeln, Wellen bis 100 mm Ø

VERGÜTUNGSSTÄHLE

Bandstähle

härtbar oder gehärtet

FEDERSTAHLDRÄHTE

Nicht rostende Stähle

Heine & Beisswenger
Stuttgart
Telegrammadresse:
„DRAHTINDUSTRIE“

*Hochwertig
im Material
Hervorragend
in Schnitthaltigkeit
Ausgezeichnet
in Härte
Tadelfrei
in der Form*

das
ist
die

Weltbekannte
Qual. - Marke:  F. D.

DICK-FEILE

Erzeugnis der Feilen- und Raspelfabrik:

Friedr. Dick, G.m.b.H., Eßlingen
a. Neckar (Württbg.)

Gegründet i. J. 1778 / Personal i. J. 1925: 1500

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

AKTIENGESELLSCHAFT

Drahtanschrift:
EDELSTAHL

BOCHUM

Fernruf:
Bochum 5700

EDELSTÄHLE HÖCHSTER VOLLENDUNG

Schnellarbeitsstähle in verschiedenen Legierungen und Preislagen

Kohlenstoff-Werkzeugstähle für alle Verwendungszwecke

Sonderstähle für Höchstleistungen auf jedem Gebiet

Baustähle für Vergütung, Einsatz- und Lufthärtung

**Bewährte Erzeugnisse
der zusammengeschlossenen Werke:**

Bergische Stahl-Industrie, Remscheid

Glockenstahlwerke, Remscheid

Krefelder Stahlwerk, Krefeld

Bochumer Stahl-Industrie, Bochum

Gußstahlfabrik Felix Bischoff, Duisburg

Stahlwerke Brüninghaus, Werdohl

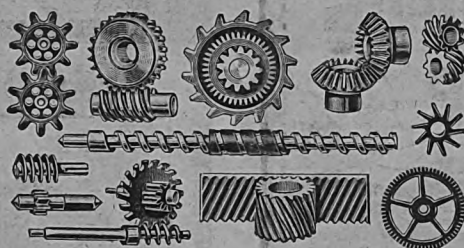
Stahlwerk Haslach, Haslach

Uhr-, Lauf- u. Hemmwerke, feinmech. Apparate

Einzel- und
Massenfabrication

von
Zahnradern
Trieben
Schnecken
Zahnstangen
Achsen
Spindeln

Verzahnungen jeder Art



Einzel- und
Massenfabrication von

Düsen (von 0,10 mm Bohrg. an)
Nadelhaltern
Greiferhaken
Fasson- und
Präzisionsteilen

Meßwerkzeuge:

Spez.: Gewindeschablonen,
Düsenlehren, 1/10 mm-Maße

„LiwoS“ Fabrik für Fein-
mechanik / Gegr. 1854

Glashütte 5 i. Sa.

Biegsame
**STAHLDRABT-
WELLEN**

in erstklassiger
Qualität u. Ausführung



von 2-40 mm ϕ
in Längen bis zu 15m

ADAM SCHNEIDER A-G
BERLIN N. 39

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16

GEGRÜNDET 1864

Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik

Rheinmetall

Abt. Edelstahlwerk-Rath



Werkzeugstähle
Konstruktionsstähle
Schnellarbeitsstähle

Düsseldorf

985-529

Verlustquellen im Betriebe

sind
Drehstähle
mit falschen Schnittwinkeln



SCHUCHARDT & SCHÜTTE

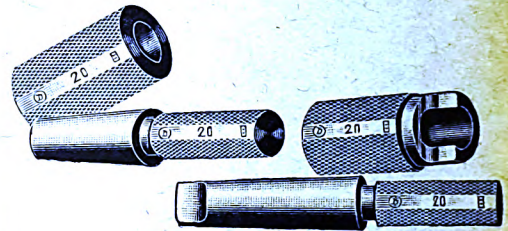
BERLIN C 2 SPANDAUERSTR. 28-29.

NIEDERLASSUNG: KÖLN / RH. GEREONSHAUS

EIGENE HÄUSER IN: WIEN · BUDAPEST · PRAG · STOCKHOLM
KOPENHAGEN · MAILAND · AMSTERDAM · SOERABAJA · NEW YORK

DEPRAG

Präzisions-Werkzeuge



Kegellehren

Aus unserem Fabrikationsprogramm empfehlen wir:
Reib-, Schneid-, Bohr-, Gewindeschneid-
werkzeuge, Lehren, Preßluftwerkzeuge,
sowie sämtliche Dreh-, Bohr-, Fräs- und
Gesenschniedearbeiten

**Deutsche
Präzisionswerkzeug A.G.**
AMBERG - OBERPFALZ

TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert

BERLIN SW 61 · Blücherstr. 62/63

Fernsprecher Amt Hasenheide 6205 :: Gegründet 1885

**FABRIK
GEODÄTISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE**

empfiehlt

■ Anfertigung von Universalinstrumenten : ■
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln
etc. etc.

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

**Instrumente zur Basismessung
mittelst horizontaler Distanzlatte**

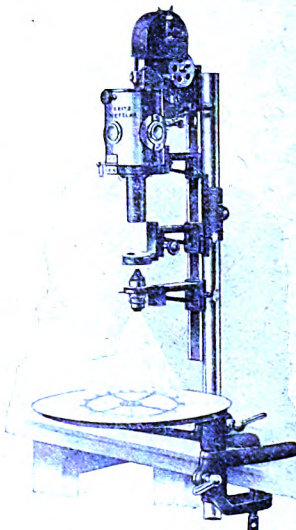
Instrumente für Jäckerin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ablesefernrohre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen

Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

Leitz

Profil- Zeichen- und Projektions- apparate



werden benutzt bei
der genauen Kon-
trolle technischer
Profile, d. h. klein-
ster Teilchen von
Präzisionstrieb-
werken wie z. B.
Uhren, Zähler usw.

Ersparnis an Zeit und Material

Vorzüge: Schonung der Augen
Zuverlässigkeit der Kontrolle

— Fördern Sie kostenlos Liste Nr. 3546 —

Ernst Leitz Opt. Werke Wetzlar

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK
UND
PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

Erfurt, 26. Oktober 1927

35. Jahrgang / Nr. 22

Seit 80 Jahren ist die Firma Zeiss bestrebt, optische Instrumente bester Qualität zu bauen und sie ständig nach jeder Richtung hin zu vervollkommen. Das trifft besonders auch auf ihr klassisches Arbeitsgebiet zu: auf das Mikroskop. Durch die umwälzenden Änderungen der letzten Jahre haben Zeiss-Mikroskope sowohl in ihren optischen wie in ihren mechanischen Teilen einen Grad der Vollkommenheit erreicht, der unübertroffen dasteht.

Ein Vergleich der Preise mit denen ähnlicher Ausrüstungen anderer Herkunft zeigt nur unwesentl. Unterschiede. Sie sind durch die Zeiss-Qualität gerechtfertigt.

ZEISS

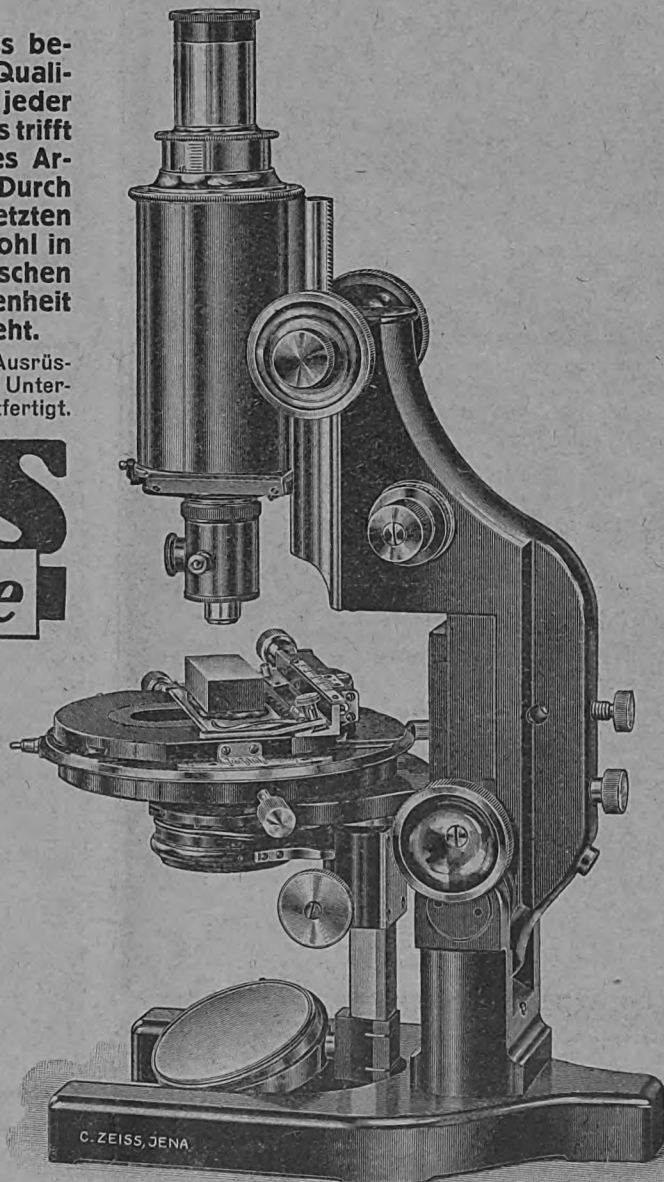
Mikroskope

Für Aufnahmen mit auffallendem Lichte, wobei häufig die Dicke des Objektes den geringen Betrag überschreitet, der bei Objekten für durchfallendes Licht die Regel ist, wird zweckmäßig ein Stativ gewählt, dessen Objekttisch in der Richtung der Achse ausgiebig verstellbar ist. Ein solches Stativ ist unser nebenstehend abgebildetes großes

STATIV S

das sich von unseren anderen großen Stativen im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß eine **zweite Zahn- und Triebbewegung** angebracht ist, die den Objekttisch in der Richtung der Mikroskopachse bewegt.

Bei Bezugnahme auf diese Zeitschrift und Angabe des Verwendungszweckes erfolgt kostenfrei und unverbindlich genaues Angebot für die jeweils bestgeeigneten Ausrüstungen. Druckschriften kostenfrei.



Stativ SCE für auffallendes und durchfallendes Licht

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16

GEGRÜNDET 1864

Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869

600 Arbeiter u. Angest.

Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

Silberstahl
Schnellarbeitsstahl
Profilstähle etc.

Stahlwerk Unna Müller & Co. K.-G., Unna i. W.

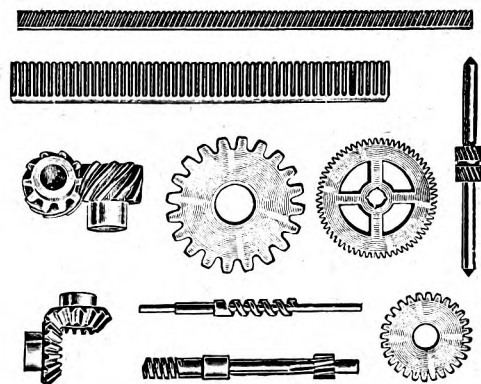
Biegsame
**STAHLDRABT-
WELLEN**



in erstklassiger
Qualität u. Ausführung

von 2-40 mm ϕ
in Längen bis zu 15m

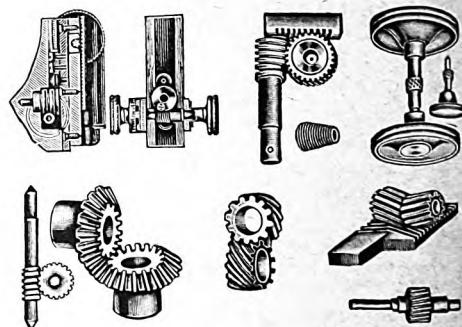
ADAM SCHNEIDER A-G
BERLIN N. 39



Vereinigte Werke
Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.



**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelräder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**

fabrizieren

Georg Kremp Söhne

Telegr.-Adr. **Wetzlar** Gegr. 1885
Kremp Söhne Telephone 76



Lest und
verbreitet die
Zeitschrift für
Feinmechanik
und Präzision

Berücksichtigen Sie
bei Bestellungen die
Inserenten d. Zeitschrift

Bitte beziehen Sie sich bei Anfragen auf die „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision“.

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

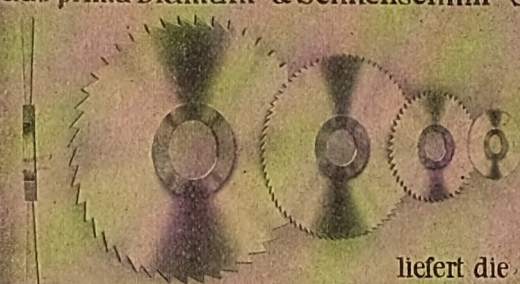
Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Spezialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.

Die

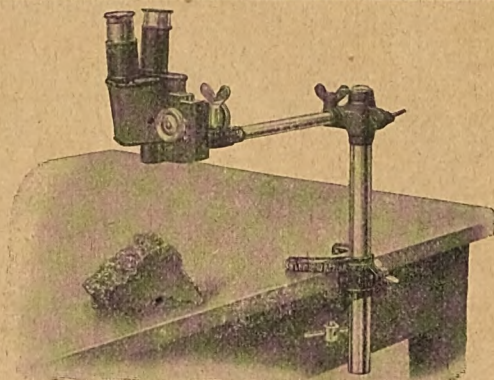
Leitz-Binokular-Lupe

die sich durch ein hervorragend plastisches Bild bei verblüffend großem Sehfeld und großem Objektstand auszeichnet, wird außer zur Oberflächenprüfung metallischer Werkstoffe ganz besonders zur Kontrolle von Präzisionsarbeiten benutzt

Fordern Sie kostenlos unsere Liste Nr. 2533

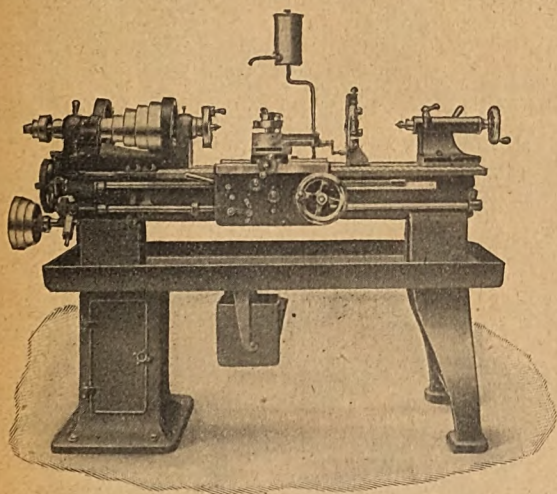
Ernst Leitz, Wetzlar

Optische Werke



Binokulare Lupe. 3—30fache Vergrößerung. Die Lupenkörper können auf die verschiedensten Stative aufgesetzt werden.

Feinwerkzeug-Maschinen



Modell Ep. 2a

**Moderne Werkzeugmacher - Leit-
spindeldrehbänke**

ohne und mit Ölpfanne, 130, 155 und 180 mm Spitzenhöhe, für
Kraft- oder elektrischen Antrieb

mit Zangenspannung

BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

Edelstähle

präzis gezogen

in Ringen oder Stäben, rund, vierkant, sechskant oder profiliert
0,2—50 mm Durchmesser in
verschiedenen Härten od. Legierungen, für alle Verwendungszwecke, wie feine Werkzeuge, Reibahlen, Gewinde-Spiralbohrer, Stempel, Feilen, Instrumente aller Art, Bohrer, Nadeln, Triebe, Formteile, feine Schrauben, Uhrenteile usw.

Silberstahl

Rundstähle

blank geschliffen, für Laufschiene,

Achsen, Spindeln, Wellen bis 100 mm Ø

VERGÜTUNGSSTÄHLE

Bandstähle

härter oder gehärtet

FEDERSTAHLDRÄHTE

Nicht rostende Stähle

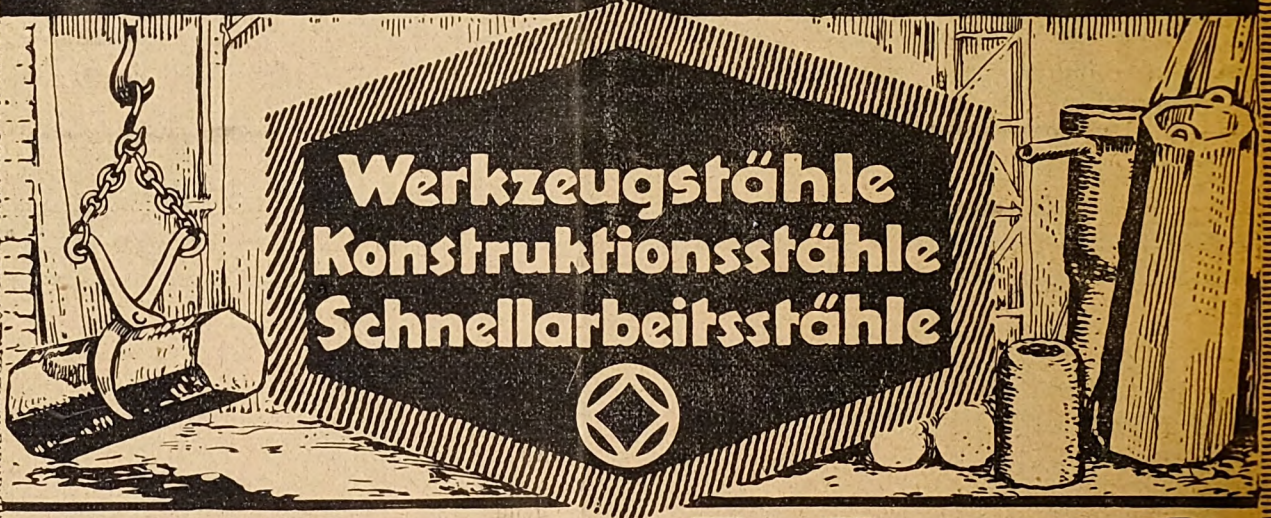
Heine & Beisswenger

Stuttgart

Telegrammadresse:
„DRAHTINDUSTRIE“

Rheinmetall

Abt. Edelstahlwerk-Rath



**Werkzeugstähle
Konstruktionsstähle
Schnellarbeitsstähle**

Düsseldorf

985-529

Sonderdrucke aus der Zeitschrift
für Feinmechanik und Präzision:

Zahnrad-Messungen von Prof. D. G. Berndt.
Oktavformat. 72 Seiten mit 88 Abbildungen.
Preis 2 Mk

**Die Abplattung von Stahlkugeln und
Zylindern durch den Meßdruck** von Dr.
Ing. Hellmuth Bochmann. Quartformat. 28 Seiten
mit 14 Abbildungen.

Preis 2 Mk.

**Zu beziehen durch die Deutsche
Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H. Erfurt**

Bernhard Friede - Leipzig C.1

■ ■ ■ ■ ■ ÄLTESTE SPEZIALFIRMA ■ ■ ■ ■ ■

■ ■ ■ ■ ■ FÜR
ELEKTRO ■ ■ ■ ■ ■



KLEIN- ■ ■ ■ ■ ■
MOTOREN ■ ■ ■ ■ ■

■ ■ ■ ■ ■ GEGR. 1882 ■ ■ ■ ■ ■

Wir liefern jeden nur erdenklichen Spezial-
motor bis 1 PS u. dienen mit erstklassigen
Referenzen aus der feinmechanischen Branche



AUSSTELLUNGSHALLEN AM KAISERDAMM
22. OKTOBER BIS 13. NOVEMBER

„Erma“

G. m. b. H.

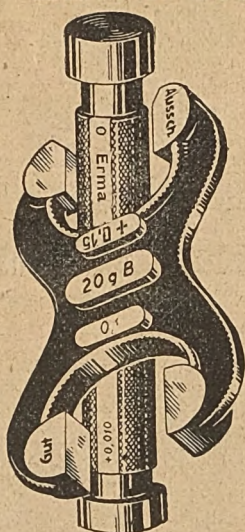
Fernruf 3594 u. 4450

Abteilung I:
Lehren aller Art,
Normallehren,
Gewindelehren,
sowie Lehren nach
D.I. Normen,
Feinmech. Maschinen,
Schnitte, Stanzen
und Formen.

Erfurter Maschinen- und Werkzeugfabrik

Erfurt

Postschließf. 349/II



Abteilung II:
Massenartikel
aus Stahl, Eisen,
Blech und Metall
nach eigenen oder
Bestellers Model-
len, für alle Zweige
von Industrie und
Handel.

Abteilung III: Gewehrfabrik (Kleinkaliber-, Sport- u. Jagdwaffen)

**Autom. Numerier-
Prägewerke**



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

**Automatische
Schleifmaschine**
für das
Nachschleifen
von fein. Spiral-
bohrern mit
0,5—2,5 mm
Durchmesser
zu kaufen ges.
Angebote u. 521
an die Geschäfts-
stelle d. Zeitschr.

Tüchtige nicht zu junge

● **Präzisions-Feinmechaniker**

für elektr. Meßinstrumente gesucht.

Angebote mit Zeugnis-Abschriften
erbeten an:

**Technische Personal-Abteilung der
Hartmann & Braun Akt.-Ges.**
Fabrik elektrotech. Meßinstrumente
Frankfurt a. M. - West, Königstr. 97

Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.

Willich, Kr. Krefeld

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281386
und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
zeug u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normen entsprechend

Kugellagerstahl in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugestahl gewalzt und gezogen

Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen
Transformatoren und Dynamobleche
Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl

Metallguß

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelalu-
minium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für
alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente

Auslandspat.

Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend

Neu!

Neu!

Füllhalter Montblanc-Normo

mit Spezial-Rohrfedern

wertvolle Ergänzung der Schablonen

Rechenchieber „Leichtbau“

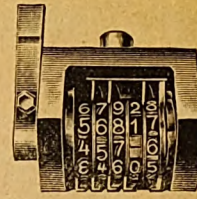
Paustinktur „Klementine“

Prospekte kostenfrei.

Filler & Fiebig, Berlin S. 42

**Stahlstempel Stanzen**

Präzisions-Gravierungen
in Stahl, Messing usw.
Prägewerkzeuge
Zähl- und Ziffernwerke

**F. Hirtschulz, Berlin-Lichtenberg, Eitelstr. 16**

Gegr. 1874 Gravieranstalt Mech. Werkstatt



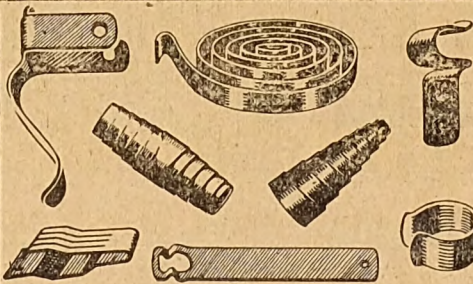
Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassenteile
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. **Feuerbach-Stuttg.****Max Ammershuber - Jena**

Messing- u. Stahlhdlg. Fernsprecher 2701.

Bleche, Stangen, Drähte, Bänder, Rohre

aus Kupfer, Messing, Aluminium, Stahl.
Böhler-Stähle, Lötzinn, Schlaglof,
Metallnieten, Rotguß.

**Hugo Bauer, Wald-Rhld. Federnfabrik**

Spezialität: Flachfedern für techn. u.
chirurgische Zwecke, ausgestanzte
Massenartikel nach Originalmustern
oder Zeichnungen

SCHUCHARDT & SCHÜTTE

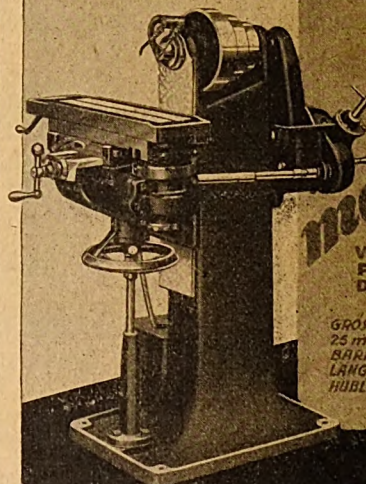
BERLIN C 2
SPANDAUERSTR. 28-29.
NIEDERLASSUNG: KÖLN/VRH
GEREONSHAUS

ZWEIGHÄUSER IN:
WIEN / BUDAPEST / PRAG / STOCKHOLM
KOPENHAGEN / MAILAND / AMSTERDAM
SOERABRIA / NEW YORK

Sangloch und Nutenfräsmaschine TSK2

MIT
VORSCHUBRÄDERKASTEN
FÜR SCHNELLE ÄNDERUNG
DER TISCHGESCHWINDIGKEITEN

GRÖSSTE ZU FRÄSENDE NUTENBREITE
25 mm IN SM-STAHL. VERSTELL-
BARKEIT DES OBERTISCHES IN DER
LÄNGSRICHTUNG 340 mm. GRÖSSTE
HÜBLÄNGE DES UNTERTISCHES 125 mm

**Stahlwerk Westig, Unna**

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

i. W.

Blank gezogener Werkzeugstahl

flach, drel-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profilert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl**Blank gezogene Spezialstähle**

für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Kelle, Triebe, Wellen etc.

Wolfram legierter und Schnellarbeits-**SILBERSTAHL**

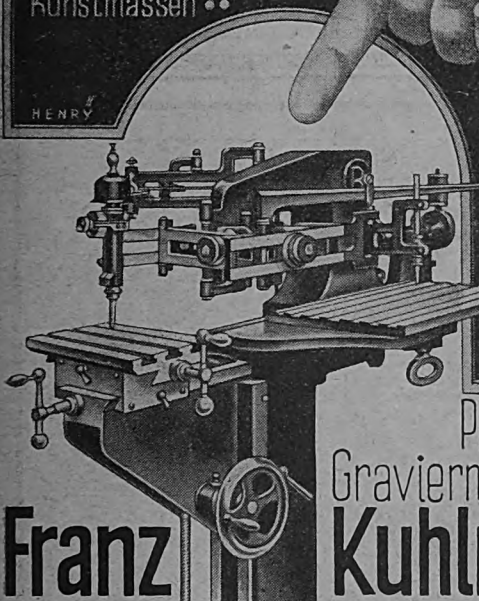
für Zylinder- u. alle andern

Gravuren

in Metallen, Glas und
Marmor, Zelluloid, Holz,
Gummi, Knochen und
Kunstmassen ..



seit über
20
Jahren
bestens
bewährt



Franz

Präzisions-
Graviermaschinen
Kuhlmann

Werkstätten für Präzisionsmechanik u. Maschinenbau
ROSTRINGEN-WILHELMSHAVEN

Federbandstahl gehärtet und ungehärtet
Federstahldraht für alle Zwecke liefert in
jeder Abmessung sofort

Federstahl-Industrie Erich Loewe G. m. b. H.
Berlin C 19

Neue Grünstr. 30. Tel. A. 6, Merkur 6546, 9727.

A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW 29
Gegr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Muttern Fassenteile
Schnelle Lieferung
mäßige Preise.



Blanke Schrauben
und Formteile
aus Stahl und Eisen

NÖTHLICH & SCHATZ
Waltershausen i. Th.
gegr. 1904.

NEUE BÜCHER FÜR DIE WERKSTATT

Die Teilung der Zahnräder und ihre einfachste rechnerische Bestimmung. Von G. Hönnicke. 115 Seiten mit 26 Abb. 6.— M

Die Grundzüge der Werkzeugmaschinen und der Metallbearbeitung. Von F. W. Hülle. Band I: Der Bau der Werkzeugmaschinen. 5. vermehrte Auflage. 233 Seiten mit 475 Abbildungen. Ungebunden 5.40 M, geb. 6.60 M

Die Satzrädernsysteme der Evolventenverzahnung. Grundlagen und Anleitung zu ihrer Berechnung. Von P. Krüger. 88 Seiten mit 30 Abb. ungeb. 8.40 M

Hilfsbuch für Vorrichtungs-Konstrukteure und Werkzeugmacher. Von Hans E. Scheibe. 168 Seiten mit 237 Abb. u. 3 Tafeln. geb. 7.50 M

Lehrgang der Härtetechnik. Von J. Schiefer und E. Grün. 3. verbesserte Auflage. 211 Seiten mit 175 Abb. Ungeb. 7.50 M geb. 8.75 M

Schrauben, Muttern und Zubehör. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß Juli 1927. 328 Seiten mit zahlreichen Abb. und eingedruckten Kurven 6.— M

Elektrische Temperaturmessung. Von Gg. Schubert. Mit einem Anhang: Ueber Strahlungs-pyrometrie. Von H. und E. Hörig. 106 Seiten mit 109 Figuren. (Sonderdruck aus „Helios“) 4.80 M

Fünfzig Jahre bei Siemens. Erinnerungsblätter aus der Jugendzeit der Elektrotechnik. 2. durchgesehene Auflage. Von Hermann Meyer. 209 Seiten mit mehreren Tafeln. Ungebunden 5.— M, geb. 7.— M

Konstruktion, Bau und Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. Ruhmer. Ergänztter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten mit 330 Abbildungen. Ungebunden 10.— M, geb. 12.— M

(Dieses Buch ist zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Hilfsbuch für den theoretischen Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- und Optikerberuf. Von R. Kleemann. Siebente erweiterte Auflage. 192 Seiten mit Textabbildungen 3.— M

Auch jedes andere Buch wird schnellstens geliefert.

F. & M. HARRWITZ, BUCHHANDLUNG, BERLIN-NIKOLASEE

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

AKTIENGESELLSCHAFT

Drahtanschrift:
EDELSTAHL**BOCHUM**Fernruf:
Bochum 5700

EDELSTÄHLE HÖCHSTER VOLLENDUNG

Schnellarbeitsstähle in verschiedenen Legierungen und Preislagen**Kohlenstoff-Werkzeugstähle** für alle Verwendungszwecke**Sonderstähle** für Höchstleistungen auf jedem Gebiet**Baustähle** für Vergütung, Einsatz- und Lufthärtung

Bewährte Erzeugnisse der zusammengeschlossenen Werke:

Bergische Stahl-Industrie, Remscheid

Glockenstahlwerke, Remscheid

Krefelder Stahlwerk, Krefeld

Bochumer Stahl-Industrie, Bochum

Gußstahlfabrik Felix-Bischoff, Duisburg

Stahlwerke Brüninghaus, Werdohl

Stahlwerk Haslach, Haslach

TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert

BERLIN SW 61, Blücherstr. 62/63

Fernsprecher Amt Harenheide 6205 :: Gegründet 1885

FABRIK
GEODÄTISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE

empfiehlt

z. Anfertigung von Universalinstrumenten :
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln
etc. etc. /

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

Instrumente zur Basismessung
mittelst horizontaler Distanzlatte

Instrumente für Jäderin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ablesefernrohre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen

Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

*Hochwertig
im Material
Hervorragend
in Schnitthaltigkeit
Ausgezeichnet
in Härte
Tadelfrei
in der
Form*

*das
ist
die*

Weltbekannte
Qual. - Marke:

DICK-FEILE

Erzeugnis der Feilen- und Raspelfabrik:

Friedr. Dick, G.m.b.H., Eßlingen
a. Neckar (Württbg.)

Gegründet i. J. 1778 / Personal i. J. 1925: 1500

*Reviewd
HK1-14-28*

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Okley

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

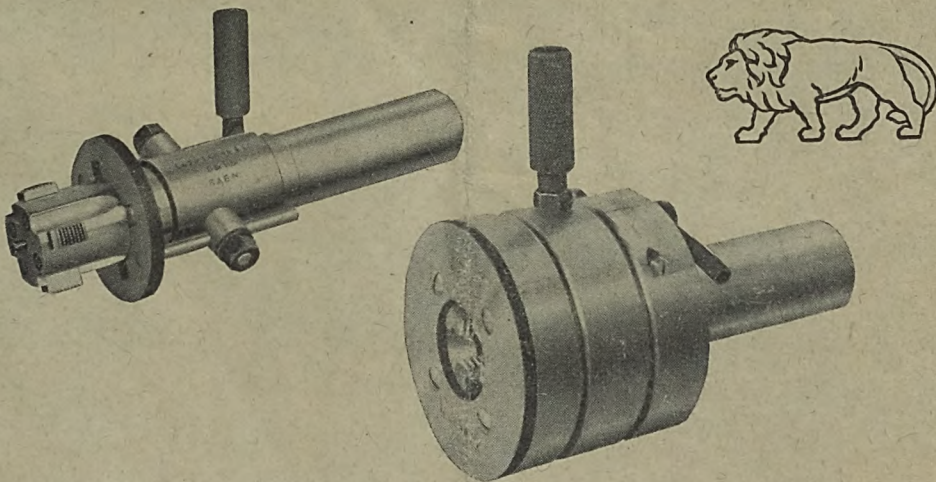
Postvertrieb Weimar

Erfurt, 9. November 1927

35. Jahrgang / Nr. 23

LOEWE SELBSTÖFFNER

FÜR AUSSEN- UND INNENGWINDE



Kein Anhalten der Maschine und kein Ablaufen
des Schneidwerkzeugs nach beendetem Schnitt.
Beschleunigtes Zurückkehren des Kopfes in die
Ausgangsstellung.
Vorschneiden und Fertigschneiden der
stärkeren Außengewinde.
Einfaches Einrichten der Maschine.
Einfache Kurven für Automaten.

Sicheres Arbeiten, daher Arbeits-
beschleunigung.
Geringe Abnutzung, daher sparsamer Ver-
brauch.
Austauschbare, leicht nachzuschleifende
Backen.
Keine zerbrechlichen Spiralfedern.
Austauschbare Einzelteile.

LUDW. LOEWE & CO. A.-G. • BERLIN NW 87

Silberstahl

Schnellarbeitsstahl
Profilstähle etc.

Stahlwerk Unna Müller & Co. K.-G., Unna i. W.

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

GEBR. BOPP

Techn. Leiter: F. H. Bopp

BERLIN SO 16
Cöpenicker Str. 74



Fernsprecher:
Moritzpl. 8798

Präzisions-Mechanik

Teilmaschinen

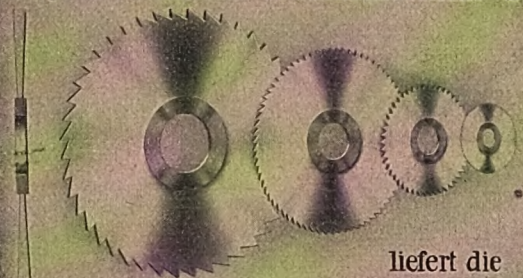
Meßmaschinen

Okular-Mikrometer

Meß- und Teilspindeln

sowie hoch-präzise Werkstücke aller Art

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.

Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.

Willich, Kr. Krefeld

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281 386
und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle

geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle

legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
zeug u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

Kugellagerstahl

in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugelstahl

gewalzt und gezogen

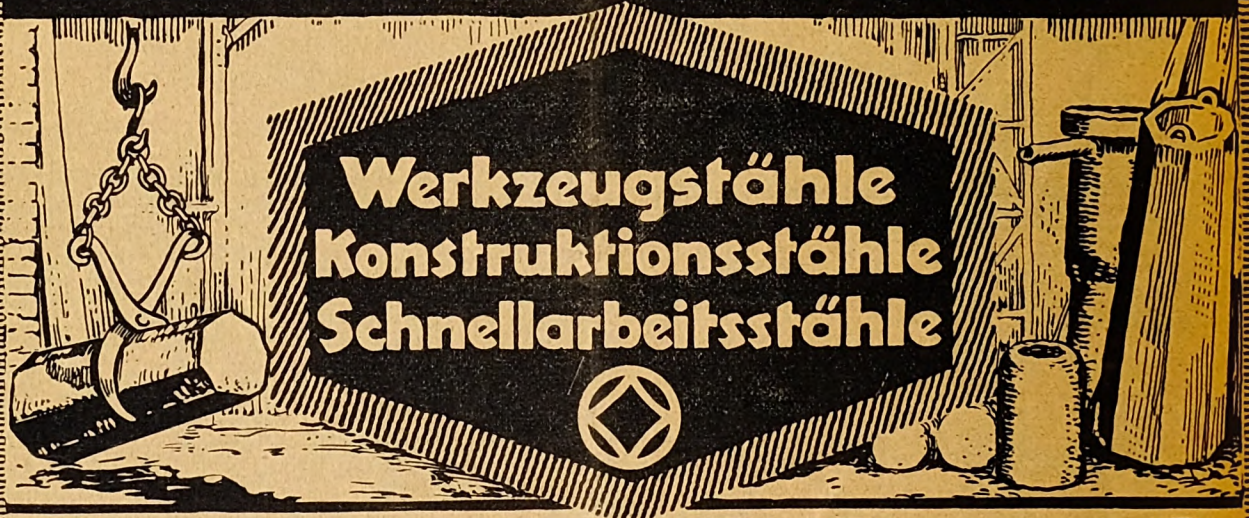
**Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen
Transformatoren und Dynamobleche**

Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl



Rheinmetall

Abt. Edelstahlwerk-Rath



**Werkzeugstähle
Konstruktionsstähle
Schnellarbeitsstähle**



Düsseldorf

985-529

TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert

BERLIN SW 61 · Blücherstr. 62/63

Fernsprecher Amt Hasenheide 6205 :: Gegründet 1885

**FABRIK
GEODÄTISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE**

empfehl

■ **Anfertigung von Universalinstrumenten:** ■
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kippregeln
etc. etc.

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

**Instrumente zur Basismessung
mittelst horizontaler Distanzlatte**

Instrumente für Jäderin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ablesefernrohre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen

Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

Edelstähle

präzis gezogen

in Ringen oder Stäben, rund, vier-
kant, sechskant oder profiliert
0,2 — 50 mm Durchmesser in
verschiedenen Härten od. Legie-
rungen, für alle Verwendungs-
zwecke, wie feine Werkzeuge,
Reibahlen, Gewinde-Spiral-
bohrer, Stempel, Feilen, In-
strumente aller Art, Bohrer,
Nadeln, Triebe, Form-
teile, feine Schrauben,
Uhrenteile usw.

Silberstahl

Rundstähle

blank geschliffen, für Laufschiene,

Achsen, Spindeln, Wellen bis 100 mm Ø

VERGÜTUNGSSTÄHLE

Bandstähle

härter oder gehärtet

FEDERSTAHLDRÄHTE

Nicht rostende Stähle

Heine & Beisswenger
Stuttgart
Telegrammadresse:
„DRAHTINDUSTRIE“

Veuillez vous référer à la „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision“.



WERKSTOFFSCHAU BERLIN

AUSSTELLUNGSHALLEN AM KAISERDAMM
22. OKTOBER bis 13. NOVEMBER

Bernhard Friede - Leipzig C.1

ALTESTE SPEZIALFIRMA

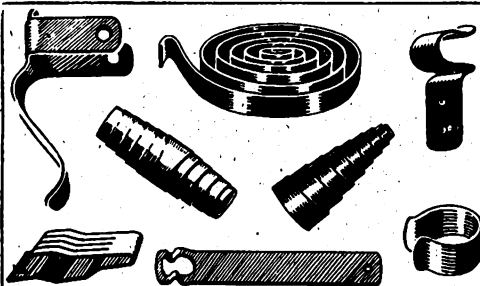
FÜR
ELEKTRO



KLEIN-
MOTOREN

GEGR. 1882

Wir liefern jeden nur erdenklichen Spezialmotor bis 1 PS u. dienen mit erstklassigen Referenzen aus der feinmechanischen Branche



Hugo Bauer, Wald-Rhd. Federnfabrik

Spezialität: Flachfedern für techn. u. chirurgische Zwecke, ausgestanzte Massenartikel nach Originalmustern oder Zeichnungen

Metallguß

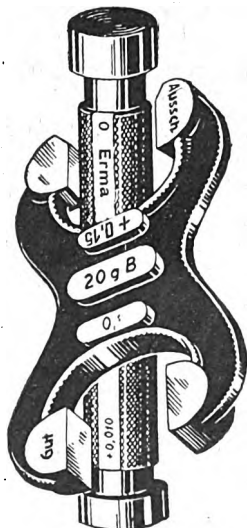
wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

„Erma“

G. m. b. H.
Fernruf 3594 u. 4450

Abteilung I:
Lehren aller Art,
Normallehren,
Gewindelehren,
sowie Lehren nach
D.I. Normen,
Feinmech. Maschinen,
Schnitte, Stanzen
und Formen.



Abteilung III: Gewehrfabrik (Kleinkaliber-, Sport- u. Jagdwaffen)

Erfurter Maschinen- und Werkzeugfabrik

Erfurt
Postschloß 349/II

Abteilung II:
Massenartikel
aus Stahl, Eisen,
Blech und Metall
nach eigenen oder
Bestellers Modellen,
für alle Zweige
von Industrie und
Handel.

Tüchtige nicht zu junge

● Präzisions-Feinmechaniker

für elektr. Meßinstrumente gesucht.
Angebote mit Zeugnis-Abschriften
erbeten an:

Technische Personal-Abteilung der
Hartmann & Braun Akt.-Ges.
Fabrik elektrotech. Meßinstrumente
Frankfurt a. M. - West, Königstr. 97

Wir suchen mehrere unverheiratete Feinmechaniker

für hochwertige Präzisionsarbeit.
Ausführl. Angebote m. Zeugnis-
abschriften erbeten unter Nr. 528
an die Geschäftsst. d. Zeitschrift.

Sonderdrucke aus der Zeitschrift
für Feinmechanik und Präzision:

Zahnrad-Messungen von Prof. D. G. Berndt.
Oktavformat. 72 Seiten mit 88 Abbildungen.

Preis 2 Mk

**Die Abplattung von Stahlkugeln und
Zylindern durch den Meßdruck** von Dr.
Ing. Hellmuth Bochmann. Quartformat. 28 Seiten
mit 14 Abbildungen.

Preis 2 Mk.

**Zu beziehen durch die Deutsche
Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H. Erfurt**

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16

GEGRÜNDET 1864

Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik

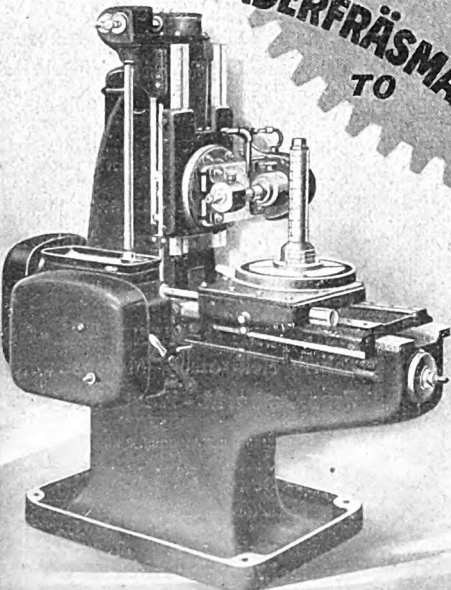


AUTOMATEN
FÜR SCHRAUBEN UND DREHTEILE

Werkstoffdurchlass bis 5^m/_m 10^m/_m 15^m/_m
Drehlänge bis 50 " 65 " 70 "

ALFRED GAUTHIER CALMBACH & SÖHN

*Hohe Genauigkeit und
grosse Leistung* kennzeichnen
die
ABWÄLZ-RÄDERFRÄSMASCHINEN
TO



SCHUCHARDT & SCHÜTTE A.G.

BERLIN C 2 · SPANDAUERSTR. 28-29.

NIEDERLASSUNG KÖLN · V.R.H. GERONSHAUS

EIGENE HÄUSER IN:

WIEN · BUDAPEST · PRAG · STOCKHOLM · KOPENHAGEN · MAILAND ·
SOEREBIA · NEW YORK · AMSTERDAM.

Beachten Sie die Vorzüge dieser

**Universal-
Werkzeug-Fräsmaschine**

1. Klare und
übersichtl. Be-
dienung; sämtl.
Handgriffe vom
Standplatz er-
reichbar.

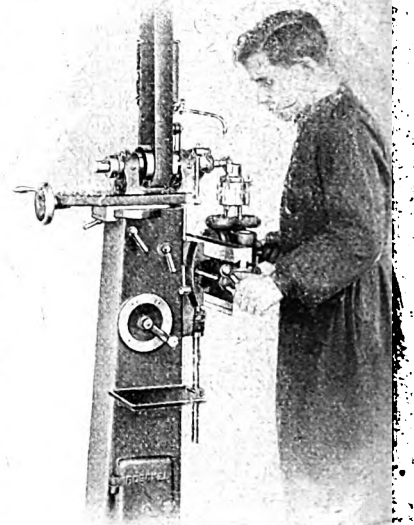
2. Frässpindel
horizontal ver-
stell- u. seitlich
schwenkbar.

3. Teilkopf-
spindel horizon-
tal zur Frässpindel
verstell- und
seitwärts n. Be-
lieben schwenk-
bar Gegenhalter
zum Fräsen lan-
ger bzw. dünner
Arbeitsstücke.

4. Arbeits- u.
Teilkopfspindel
für Zangenspan-
nung u. zur Auf-
nahme von Bohr-
und Dreibacken-
futter eingerichtet.

5. Drehbarer
Schraubstock.

6. Achtstufige
Geschwindig-
keitsregulie-
rung.



Friedr. Deckel, München 25/33

— Präzisionsmechanik und Maschinenbau —

**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelräder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**

fabrizieren



Telegramm-Adr.: Kremp Söhne / Telephon 76

Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von Patenten

fertigt preiswert und präzise an

Max Ammerschuber / Jena

Werkstatt für Feinmechanik

Aufträge

für Massenartikel und Einzelanfertigungen werden noch angenommen bei billiger Berechnung.

Saubere Arbeit durch Firma

Radegast & Jädecke

Mech. Werkstätte — Kahla/Thür.

Erfurter

Metallwaren- u. Schraubenfabr.

L. F. Siebelist

Erfurt

Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823

Anfertigung

von Schrauben, Muttern u. Fassonteilen aus allen Metallen u. für alle Industrien nach D.I.-Norm

Wer fertigt Schreibvorrichtungen

an, die bei hoher Papiergeschwindigkeit (10mm/S) großen Schreibbreiten und möglichst geringer eigener Reibung durch ein mechanisches, chemisches oder am besten elektr. Verfahren sofort sichtbare, bleibende oder wieder verlöschende Kurven aufzeichnen. Offert. u. l. Z. 12668 beförd. Rudolf Mosse, Berlin SW. 19

**Autom. Numerier-
Prägewerke**



Maschinenfabr. Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW 29
Gegr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Muttern
Fassonteile
Schnelle Lieferung
mäßige Preise.

NEUE BÜCHER FÜR DIE WERKSTATT

Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. Von E. Preger. 7. gänzlich neubearbeitete Auflage. 4 Bände. 572 Seiten mit 677 Abb.

In 1 Band geheftet

11.40 Mk

In 1 Band gebunden

12.60 Mk

(Jeder Band ist auch einzeln lieferbar. Bd. 1: Werkzeuge, 148 Seiten 3.60 Mk; Bd. 2: Aufspannvorrichtungen, Getriebe der Werkzeugmaschinen, 102 Seiten, 2.40 Mk; Bd. 3: Werkzeugmaschinen mit geradliniger Schnittbewegung, Drehbänke, Schraubenschneid- und Abstechmaschinen, 188 Seiten, 4.20 Mk; Bd. 4: Fräsmaschinen, Schleifmaschinen, Werkzeugmaschinen zur Zahnradbearbeitung, Maschinen zur Bearbeitung von Blechen und Profilen, 133 Seiten, 3.— Mk)

Handbuch der Büromaschinen. Uebersicht über die wichtigsten auf dem mitteleuropäischen Markt eingeführten Büromaschinen und Apparate. Herausgegeben vom Verlag der „Büro-Industrie“. 416 Seiten mit vielen hundert Abbildungen.

geb. 30.— Mk

Bildfunk, Anleitung zum Selbstbau eines Bildempfängers. Von R. Hell. 114 Seiten mit 80 Abb.

geb. 3.50 Mk

Ferner empfehlen wir erneut:

Taschenbuch für Präzisionsmechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. Harrwitz (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925). 5.— Mk

(Das Buch enthält zahlreiche wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)

Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Berufskunde des Maschinenbauers, Schlossers und Mechanikers und verwandter Berufe. Für den Unterricht an gewerblichen Berufsschulen und zur Vorbereitung für die Gesellenprüfung. Von Reuthe, Geppert und Bott. Teil 1: Materialkunde. 6. neubearbeitete Auflage. 138 Seiten

2.50 Mk

Die Werkstattzeichnung im Apparate- und Instrumentenbau. Von Fachlehrer W. Hettig. 46 Seiten mit 69 Textfiguren und

Auch jedes andere Buch wird schnellstens geliefert.

F. & M. HARRWITZ, BUCHHANDLUNG, BERLIN-NIKOLASEE

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

AKTIENGESELLSCHAFT

Drahtanschrift:
EDELSTAHL**BOCHUM**Fernruf:
Bochum 5700

EDELSTÄHLE HÖCHSTER VOLLENDUNG

Schnellarbeitsstähle in verschiedenen Legierungen und Preislagen**Kohlenstoff-Werkzeugstähle** für alle Verwendungszwecke**Sonderstähle** für Höchstleistungen auf jedem Gebiet**Baustähle** für Vergütung, Einsatz- und Lufthärtung

Bewährte Erzeugnisse der zusammengeschlossenen Werke:

Bergische Stahl-Industrie, Remscheid

Glockenstahlwerke, Remscheid

Krefelder Stahlwerk, Krefeld

Bochumer Stahl-Industrie, Bochum

Gußstahlfabrik Felix Bischoff, Duisburg

Stahlwerke Brüninghaus, Werdohl

Stahlwerk Haslach, Haslach

*Hochwertig
im Material
Hervorragend
in Schnitthaltigkeit
Ausgezeichnet
in Härte
Tadelfrei
in der
Form*

*das
ist
die*

Weltbekannte
Qual. - Marke: 



DICK-FEILE

Erzeugnis der Feilen- und Raspelfabrik:

Friedr. Dick, G.m.b.H., Eßlingen
a. Neckar (Würtbg.)

Gegründet i. J. 1778 / Personal i. J. 1925: 1500

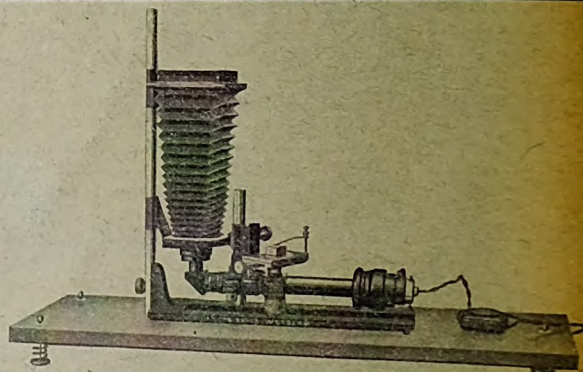
Für Materialprüfung
unentbehrlich
ist das neue

»Grand Prix,
Gießerei-
fachausstellung
Paris
September 1927«

Leitz

»Grand Prix,
Gießerei-
fachausstellung
Paris
September 1927«

Werkstoffmikroskop



Zur Prüfung von kleinen Metallschliffen und größeren Objekten. Die Vielseitigkeit wird erreicht ohne Aus-
wechslung von Teilen durch die Drehbarkeit des Mi-
kroskopes um 180°. Stabile Camera. Erschütterungsfreie
Aufstellung. Schneller Übergang von subj. Beobachtung
zur photogr. Aufnahme.

Fordern Sie kostenlos Liste Nr. 4515 von

Ernst Leitz ♦ Optische Werke ♦ Wetzlar

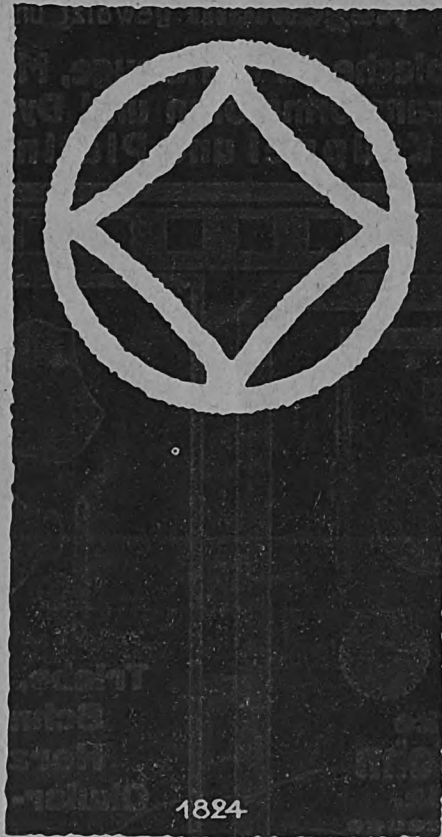
ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND — PRÄZISION —

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar

Erfurt, 23. November 1927

35. Jahrgang / Nr. 24



Edelstähle, Werkzeug-
u. Konstruktionsstähle
Rheinmetall
DÜSSELDORF



Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.
Willich, Kr. Krefeld

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281 386
 und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle

geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
 Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle

legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
 zeug u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

Kugellagerstahl

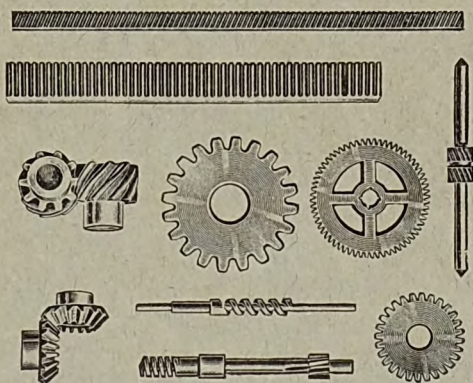
in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugellagerstahl

gewalzt und gezogen

Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen
Transformatoren und Dynamobleche

Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl

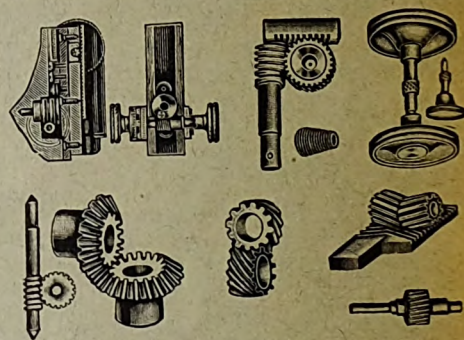


Vereinigte Werke

Abt. R. Mühle & Sohn
Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge
 direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch.
 für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. tech-
 nische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahn-
 stangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzi-
 sions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.



Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelhäder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen

fabrizieren

Georg Kremp Söhne

Telegr.-Adr.
 Kremp Söhne

Wetzlar

Gegr. 1885
 Telephon 76

Rachenlehren-Rohlinge



Hch. Kahl & Co. G.m.b.H.
Aschaffenburg

Lest und
 verbreitet die
 Zeitschrift für
 Feinmechanik
 und Präzision

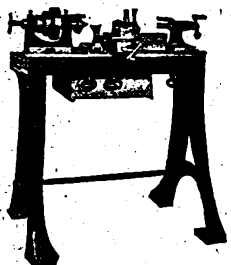
Berücksichtigen Sie
bei Bestellungen die
Inserenten d. Zeitschrift

Bitte beziehen Sie sich bei Anfragen auf die „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision“.

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Firma gegründet 1869



600 Arbeiter u. Angest.



Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.

Federbandstahl

in feinster Qualität, in allen Ausführungen, Breiten und Stärken

Federstahldraht

für alle Verwendungszwecke, in Zug-, Druck- u. Klaviersaitenqualität

Spindelstahl

hochglanzpoliert, von feinster Qualität und in allen gebräuchlichen Stärken

liefert

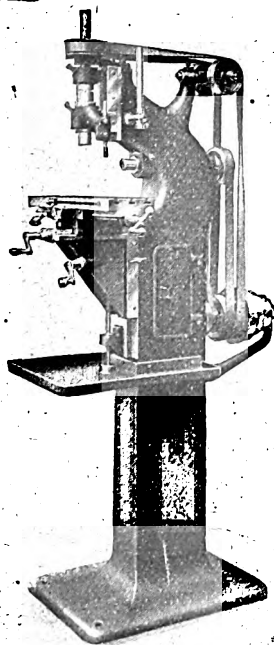
Ludwig Platenius, Hohenlimburg

Silberstahl

Schnellarbeitsstahl
Profilstähle etc.

Stahlwerk Unna Müller & Co. K.-G., Unna i. W.

Feinwerkzeug-Maschinen



Kleine Vertikal- und Horizontalfräsmaschinen

Mechaniker-Drehbänke,
Patronen-Drehbänke

105, 125 u. 155 mm Spitzenhöhe
für Fuß-, Kraft- oder
elektrischen Antrieb

Moderne Werkzeugmacher

Leitspindel-drehbänke

130, 155 und 180 mm
Spitzenhöhe für Kraft-
od. elektrischen Antrieb

Kleine Präzisions-
Rundschleifmaschinen

für Kraft- oder
elekt. Antrieb

Alles mit
Zangenspannung

Modell jvhsf.

BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

Edelstähle

präzis gezogen
in Ringen oder Stäben, rund, vierkant, sechskant oder profiliert
0,2—50 mm Durchmesser in
verschiedenen Härten od. Legierungen, für alle Verwendungszwecke, wie feine Werkzeuge, Reibahlen, Gewinde-Spiralbohrer, Stempel, Feilen, Instrumente aller Art, Bohrer, Nadeln, Triebe, Formteile, feine Schrauben, Uhrenteile usw.

Silberstahl

Rundstähle

blank geschliffen, für Laufschielen,
Achsen, Spindeln, Wellen bis 100 mm Ø
VERGÜTUNGSSTÄHLE

Bandstähle

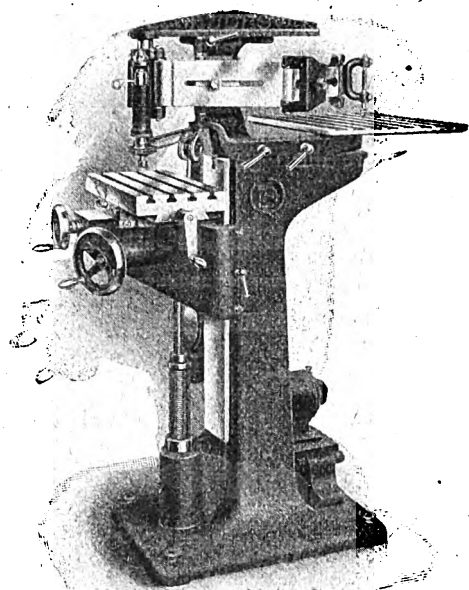
härter oder gehärtet
FEDERSTAHLDRÄHTE

Nicht rostende Stähle

Heine & Beisswenger
Stuttgart
Telegrammadresse:
„DRAHTINDUSTRIE“

GRAVIER-MASCHINEN

für Flacharbeiten sowie plastische Reproduktionen auf ebenen u. gewölbten Werkstücken



FRIEDR. DECKEL * MÜNCHEN 25

— Präzisionsmechanik und Maschinenbau —

Der beste Fräser der Welt

gleich, ob im In- oder Ausland hergestellt, übertrifft unsere neuen Hochleistungs-

Alenco-Extra-

Fräser nicht. Alenco-Extra-Fräser sind dazu im Gebrauch billiger wie Schnellstahlfräser.

LENZEN & CO.

Werkzeug- und Maschinenfabrik

KREFELD 5

Telefon: Sammel-Nr. 28246



Fräser von Lenzen
durch
Leistung Glänzen

Sonderdrucke aus der Zeitschrift
für Feinmechanik und Präzision:

Zahnrad-Messungen von Prof. D. G. Berndt.
Oktavformat. 72 Seiten mit 88 Abbildungen.

Preis 2 Mk

**Die Abplattung von Stahlkugeln und
Zylindern durch den Meßdruck** von Dr.
Ing. Hellmuth Bochmann. Quartformat. 28 Seiten
mit 14 Abbildungen.

Preis 2 Mk.

**Zu beziehen durch die Deutsche
Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H. Erfurt**

Bernhard Friede - Leipzig C.1

ALTESTE SPEZIALFIRMA

FÜR
ELEKTRO



KLEIN-
MOTOREN

GEGR. 1882

Wir liefern jeden nur erdenklichen Spezial-
motor bis 1 PS u. dienen mit erstklassigen
Referenzen aus der feinmechanischen Branche

Für Materialprüfung

unentbehrlich

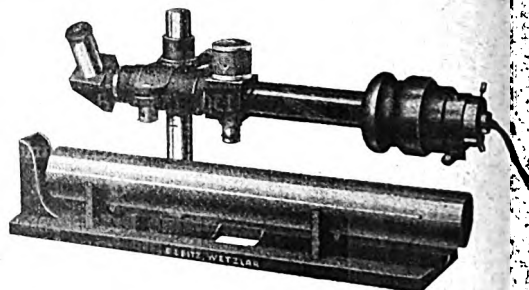
ist das neue

Leitz

»Grand Prix,
Gießerei-
fachausstellung
Paris
September 1927«

»Grand Prix,
Gießerei-
fachausstellung
Paris
September 1927«

Werkstoffmikroskop



Einrichtung zur Prüfung zylindrischer Formstücke

Zur Prüfung von kleinen Metallschliffen und größeren
Objekten. Die Vielseitigkeit wird erreicht ohne Aus-
wechslung von Teilen durch die Drehbarkeit des Mi-
kroskopes um 180°. Stabile Camera. Erschütterungsfreie
Aufstellung. Schneller Übergang von subj. Beobachtung
zur photogr. Aufnahme.

Fordern Sie kostenlos Liste Nr. 4515 von

Ernst Leitz • Optische Werke • Wetzlar

für Zylinder-u. alle andern
Gravuren
in Metallen, Glas und
Marmor, Zelluloid, Holz,
Gummi, Knochen und
Kunstmassen ..



seit über
20
Jahren
bestens
bewährt

**Präzisions-
Graviermaschinen**

Franz Kuhlmann

Werkstätten für Präzisionsmechanik u. Maschinenbau
RÜSTRINGEN-WILHELMSHAVEN

Federbandstahl gehärtet und ungehärtet
Federstahldraht für alle Zwecke liefert in
jeder Abmessung sofort

Federstahl-Industrie Erich Loewe G. m. b. H.
Berlin C 19
Neue Grünstr. 30. Tel. A. 6, Merkur 6546, 9727.

A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW29
Gegr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:

Schrauben
Muttern
Fassonteile

Schnelle
Lieferung
mäßige Preise.

**Blanke Schrauben
und Formteile**
aus Stahl und Eisen

NÖTHLICH & SCHATZ
Waltershausen i. Th.
gegr. 1904.



NEUE BÜCHER FÜR DIE WERKSTATT

**Anleitung für die Herstellung und Justierung
geodätischer Instrumente.** Von Dr.-Ing. Th.
Dokulil. 2 Bände. Band I: Instrumenten-
Bestandteile und Instrumente zur Messung
horizontaler Winkel. 252 Seiten mit 63 Abb.
Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter,
photogrammetrische Instrumente, Kartie-
rungsinstrumente und Planimeter, 328 Sei-
ten mit 141 Abb. Jeder Band ungebunden
6.— M, gebunden 8.— M

(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse
des Feinmechanikers geschrieben worden und
elementar gehalten. (Jeder Band wird einzeln
geliefert, auf Wunsch auch in 1 Band ge-
bunden.)

Der tönende Film, Das Triegon-Verfahren
u. seine Anwendungsmöglichkeiten. Von Jo.
Engl. 98 Seiten mit 59 Abb. 6.50 M

**Theorie, Konstruktion und Gebrauch der fei-
neren Hebenwagen.** Von Dr. W. Felgen-
träger. 310 Seiten mit 125 Textfiguren
gebunden 8.— M

**Illustrated guide and descriptions of photo-
graphic inter-lens shutters** with directions
for cleaning and repairing. Von W. O.
Hammer. 17 Tafeln 17, 5; 22,5 cm groß
mit Erklärungen. San Francisco 1917.
Auf 17 Tafeln werden einmal in Ansicht
in natürlicher Größe, dann im Schnitt pho-
tographiert, über das Doppelte vergrößert,
so daß die Konstruktionseinzelheiten deut-
lich zu erkennen sind, 17 der bekanntesten
photographischen Verschlüsse — und zwar
3 deutsche und ihre Konstruktion erläutert.

7.— M

**Wie bereite ich mich auf die Meisterprüfung
vor?** Von F. W. Eikmeier. Siebzehnte
Auflage. 140 Seiten

1.40 M

(Die erste Hälfte des Buches behandelt die
Buchführung und alles, was damit zu-
sammenhängt, die zweite die Gesetzkunde.)
Auch jedes andere Buch wird schnellstens
geliefert, ferner werden Listen über Bücher
bestimmter Spezialgebiete gern kostenlos zu-
sammengestellt

F. & M. HARRWITZ, BUCHHANDLUNG, BERLIN-NIKOLASSEE

Revised
H. 3-2-28

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND — PRÄZISION —

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

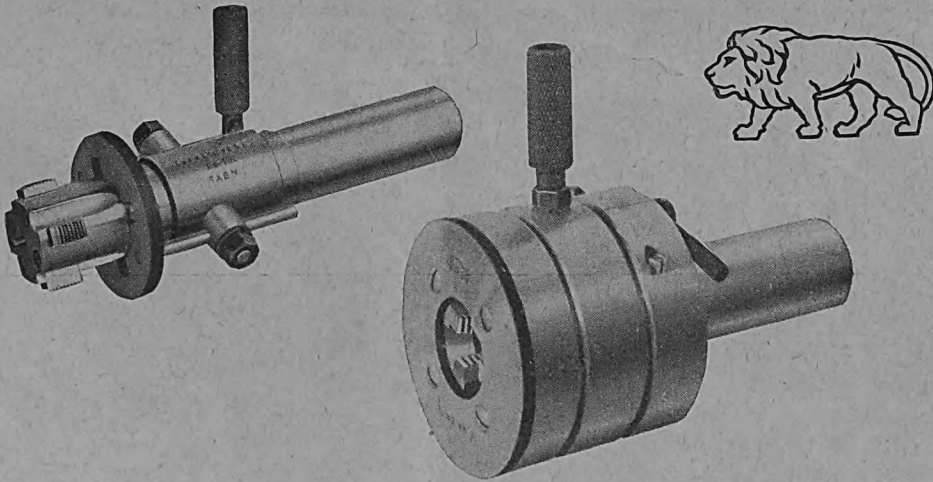
Postvertrieb Weimar

Erfurt, Dezember 1927

35. Jahrgang / Nr. 25/26

LOEWE SELBSTÖFFNER

FÜR AUSSEN- UND INNENGWINDE



Kein Anhalten der Maschine und kein Ablaufen
des Schneidwerkzeugs nach beendetem Schnitt.
Beschleunigtes Zurückkehren des Kopfes in die
Ausgangsstellung.

Vorschneiden und Fertigschneiden der
stärkeren Außengewinde.

Einfaches Einrichten der Maschine.

Einfache Kurven für Automaten.

Sicheres Arbeiten, daher Arbeits-
beschleunigung.

Geringe Abnutzung, daher sparsamer Ver-
brauch.

Austauschbare, leicht nachzuschleifende
Backen.

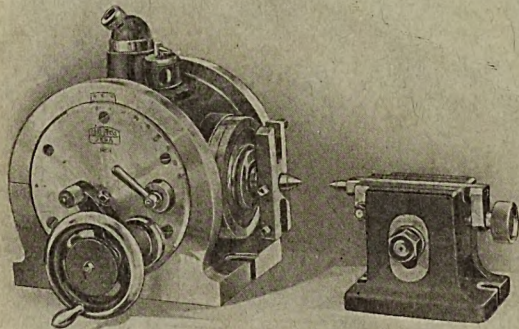
Keine zerbrechlichen Spiralfedern.

Austauschbare Einzelteile.

LUDW. LOEWE & CO. A.-G. • BERLIN NW 87

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A.G.

Niederlassungen in **BERLIN C 2** Eigene Häuser in:
Köln a. Rh., Gereonshaus Wien • Budapest
Prag • Stockholm • Kopenhagen • Mailand • Amsterdam • Soerabaia • New York



„ZEISS“ OPTISCHER TEILKOPF

übertrifft alle anderen Bauarten in Bezug auf Genauigkeit. Mikroskopische Ablesung der Winkelteilung. Genauigkeit der Kreisteilung = 4 Sekunden. Keine Nuten- oder Lochteilscheiben. Das Schneckengetriebe dient nur als Bewegungsmittel. Kräftige Bauart, unempfindlich gegen rauhe Behandlung.

Bernhard Friede - Leipzig C.1

ALTESTE SPEZIALFIRMA

FÜR
ELEKTRO



KLEIN-
MOTOREN

GEGR. 1882

Wir liefern jeden nur erdenklichen Spezialmotor bis 1 PS u. dienen mit erstklassigen Referenzen aus der feinmechanischen Branche



Dick's Tiefen- Feilmaschine

bearbeitet mit der
rotierenden Feile
auf biegsamer Welle

**Gesenke / Matrizen / Stempel
Schablonen / Kernkästen
Modelle**

überhaupt alle Formen, die nicht im geraden Strich
befeilbar sind, weitaus **schneller
sauberer
billiger**

als mit der Hand. Vorführung im eigenen Fabrik-
musterlager. Raspelmaschinen, Schraubenzieh-
maschinen nach gleichem Prinzip. Verlangen Sie im
eigensten Interesse Aufklärung und Spezialangebot.

Völlig unverbindlich.

„DICK“ ESSLINGEN a. N.

Federbandstahl

in feinsten Qualität, in allen Aus-
führungen, Breiten und Stärken

Federstahldraht

für alle Verwendungszwecke, in Zug-,
Druck- u. Klaviersaitenqualität

Spindelstahl

hochglanzpoliert, von feinsten Qualität
und in allen gebräuchlichen Stärken

liefert

Ludwig Platenius, Hohenlimburg

Stahlwerk Westig, Unna

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

Wolfram legierter und Schnellarbeits-

SILBERSTAHL



Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.

Willich, Kr. Krefeld

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281386
und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter
Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahr-
zeug u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

Kugellagerstahl in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugestahl gewalzt und gezogen

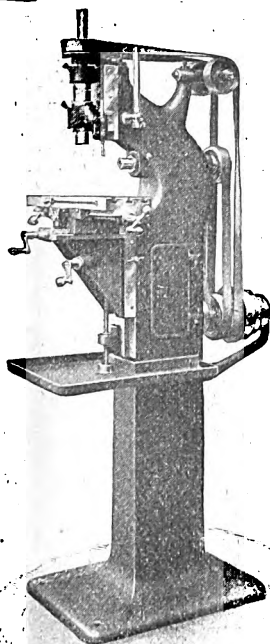
Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen

Transformatoren und Dynamobleche

Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl



Feinwerkzeug-Maschinen



**Kleine Vertikal- und
Horizontalfräsmaschinen**

**Mechaniker-Drehbänke,
Patronen-Drehbänke**
105, 125 u. 155 mm Spitzenhöhe
für Fuß-, Kraft- oder
elektrischen Antrieb

**Moderne Werkzeugmacher
Leitspindeldrehbänke**
130, 155 und 180 mm
Spitzenhöhe für Kraft-
od. elektrischen Antrieb

**Kleine Präzisions-
Rundschleifmaschinen**
für Kraft- oder
elekt. Antrieb

**Alles mit
Zangenspannung**

Modell Jvhsf.

BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

Edelstähle

*präzis gezogen
in Ringen oder Stäben, rund, vier-
kant, sechskant oder profiliert
0,2 — 50 mm Durchmesser in
verschiedenen Härten od. Legie-
rungen, für alle Verwendungs-
zwecke, wie feine Werkzeuge,
Reibahlen, Gewinde-Spiral-
bohrer, Stempel, Feilen, In-
strumente aller Art, Bohrer,
Nadeln, Triebe, Form-
teile, feine Schrauben,
Uhrenteile usw.*

Silberstahl

Rundstähle

blank geschliffen, für Laufschielen,
Achsen, Spindeln, Wellen bis 100 mm Ø
VERGÜTUNGSSTÄHLE

Bandstähle

härter oder gehärtet
FEDERSTAHLDRÄHTE
Nicht rostende Stähle

Heine & Beisswenger
Stuttgart
Telegrammadresse:
„DRAHTINDUSTRIE“

Bitte beziehen Sie sich bei Anfragen auf die „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision“.

Der beste Fräser der Welt

gleich, ob im In- oder Ausland hergestellt, übertrifft unsere neuen Hochleistungs-

Alenco-Extra-

Fräser nicht. Alenco-Extra-Fräser sind dazu im Gebrauch billiger wie Schnellstahlfräser.

LENZEN & CO.

Werkzeug- und Maschinenfabrik
KREFELD 5
Telefon: Sammel-Nr. 28246



Fräser von Lenzen
durch
Leistung Glänzen

Für Materialprüfung

unentbehrlich

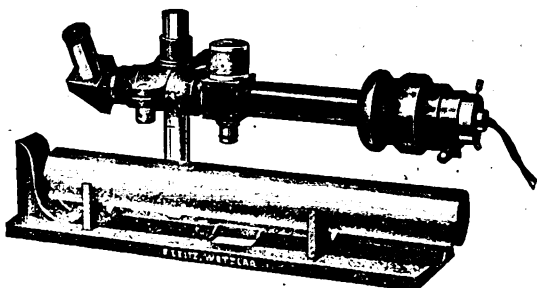
ist das neue

Leitz

»Grand Prix,
Gießerei-
fachausstellung
Paris
September 1927«

»Grand Prix,
Gießerei-
fachausstellung
Paris
September 1927«

Werkstoffmikroskop



Einrichtung zur Prüfung zylindrischer Formstücke

Zur Prüfung von kleinen Metallschliffen und größeren Objekten. Die Vielseitigkeit wird erreicht ohne Auswechslung von Teilen durch die Drehbarkeit des Mikroskopes um 180°. Stabile Camera. Erschütterungsfreie Aufstellung. Schneller Übergang von subj. Beobachtung zur photogr. Aufnahme.

Fordern Sie kostenlos Liste Nr. 4515 von

Ernst Leitz ♦ Optische Werke ♦ Wetzlar

für Zylinder- u. alle andern
Gravuren
in Metallen, Glas und
Marmor, Zelluloid, Holz,
Gummi, Knochen und
Kunstmassen ••

seit über
20
Jahren
bestens
bewährt

Franz Kuhlmann
Präzisions-
Graviermaschinen
Werkstätten für Präzisionsmechanik u. Maschinenbau
RÜSTRINGEN-WILHELMSHAVEN

GAUTHIER

AUTOMATEN
FÜR SCHRAUBEN UND DREHTEILE

Werkstoffdurchlass bis 5 mm 10 mm 15 mm
Drehlänge bis 50 " 65 " 70 "

ALFRED GAUTHIER CALMBACH & SÖHNE

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

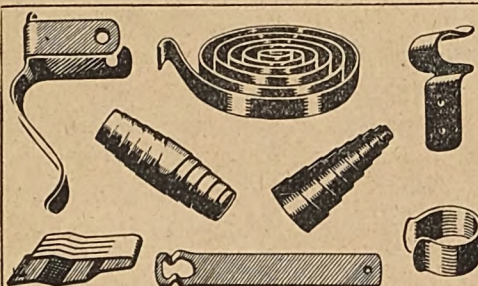
Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung



Hugo Bauer, Wald-Rhld. Federnfabrik

Spezialität: Flachfedern für techn. u. chirurgische Zwecke, ausgestanzte Massenartikel nach Originalmustern oder Zeichnungen



A. Schultze jr.
Metallschraubenfabrik
Berlin SW29
Gegr. 1869
Tel. Hasenheide 9377 u. 9378
Höchste Präzision:
Schrauben
Muttern Fassonteile Schnelle Lieferung
mäßige Preise.

Gebr. Heyne G. m. b. H. Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 u. 453 * Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

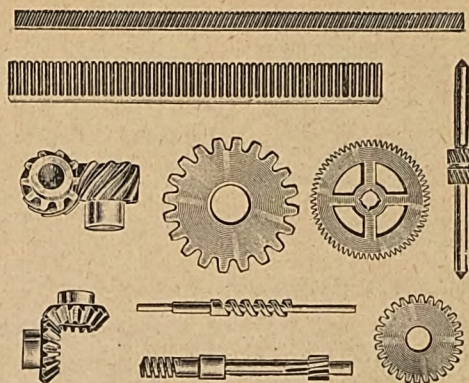


Firma gegründet 1869



600 Arbeiter u. Angest.

Anfragen unter Einsend. von Skizzen od. Mustern erbeten.



Vereinigte Werke Abt. R. Mühle & Sohn Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge

direkte Ablesung von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{1000}$ mm, $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{10000}$ inch. für alle Messungen geeignet.

Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

GEBR. BOPP

Techn. Leiter: F. H. Bopp

BERLIN SO 16
Cöpenicker Str. 74



Fernsprecher:
Moritzpl. 8798

Präzisions-Mechanik

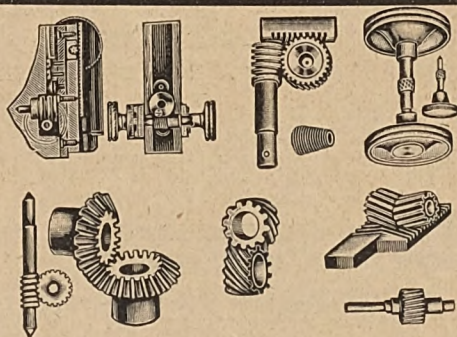
Teilmaschinen

Meßmaschinen

Okular-Mikrometer

Meß- und Teilspindeln

sowie hoch-präzise Werkstücke aller Art



**Triebe, Zahnstangen, Räder,
Schnecken, Kegelhäder,
Herzfeineinstellungen,
Okular- u. Objektivfassungen**

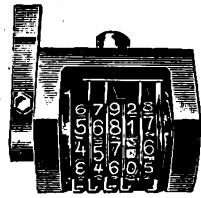
fabrizieren

Georg Kremp Söhne

Telegr.-Adr.
Kremp Söhne

Wetzlar

Gegr. 1885
Telephon 76



**Stahlstempel
Stanzen
Präzisions-
Gravierungen
in Stahl, Messing usw.
Prägewerkzeuge
Zäl- und
Ziffernwerke**

F. Hirtschulz, Berlin-Lichtenberg, Eitelstr. 16
Gegr. 1874 Gravieranstalt Mech. Werkstatt

**Federbandstahl gehärtet und ungehärtet
Federstahldraht für alle Zwecke liefert in
jeder Abmessung sofort**

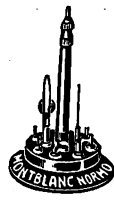
Federstahl-Industrie Erich Loewe G. m. b. H.
Berlin C 19
Neue Grünstr. 30. Tel. A. 6, Merkur 6546, 9727.

Schriftschablonen - Bahr's Normograph

D.R. Patente Auslandspat.
Genau d. Vorschriften d. Normenausschusses entsprechend



Neu! **Füllhalter Montblanc-Normo**
mit Spezial-Rohrfedern
wertvolle Ergänzung der Schablonen
Rechenchieber „Leichtbau“
Paustinktur „Klementine“
Prospekte kostenfrei.



Filler & Fiebig, Berlin S. 42



**Blanke Schrauben
und Formteile
aus Stahl und Eisen**

NÖTHLICH & SCHATZ
Waltershausen i. Th.
gegr. 1904.

Max Ammerschuber - Jena

Messing- u. Stahlhdlg. Fernsprecher 2701.
Bleche, Stangen, Drähte, Bänder, Rohre

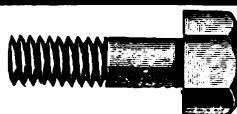
aus Kupfer, Messing, Aluminium, Stahl.
Böhler-Stähle, Lötzin, Schlaglot,
Metallnieten, Rotguß.

Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an

Max Ammerschuber / Jena
Werkstatt für Feinmechanik

◆
Lest und
verbreitet die
Zeitschrift für
Feinmechanik
und Präzision
◆



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassontelle
aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth Blankschraubenfabr. **Feuerbach-Stuttg.**

Ein Werkskonzern

im rheinisch-westfälischen Industriegebiet
**sucht für sein
physikalisches Laboratorium**
einen tüchtigen, möglichst ledigen

LABORANTEN

zur selbständigen Ausführung von physi-
kalischen und elektrischen Messungen.

Angebote unter Dd. 7464 an Ala
Haasenstein & Vogler A.-G., Dortmund.

**Erfurter
Metallwaren- u.
Schraubenfabr.**

L. F. Siebelist

Erfurt

Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823

Anfertigung
von Schrauben, Muttern
u. Fassonteilen aus allen
Metallen u. für alle In-
dustrien nach D.I.-Norm

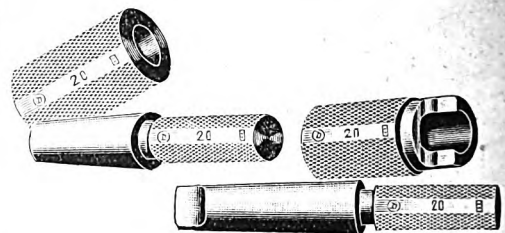
**Tüchtige
Feinmechaniker**

für elektrische und optische Tempe-
ratur-Meßinstrumente, auch solche,
die Erfahrung im Eichen dieser In-
strumente haben, gesucht.

Nur schriftliche Bewerbungen an
Pyro-Werk Dr. Rudolf Hase
Spezialfabrik für Pyrometerbau
Hannover.

DEPRAG

Präzisions-Werkzeuge



Kegellehren

Aus unserem Fabrikationsprogramm empfehlen wir:
**Reib-, Schneid-, Bohr-, Gewindeschneid-
werkzeuge, Lehren, Preßluftwerkzeuge,
sowie sämtliche Dreh-, Bohr-, Fräs- und
Gesenschniedearbeiten**

**Deutsche
Präzisionswerkzeug A.G.**
AMBERG-OBERPFALZ

Auch kleine Anzeigen

haben in dieser Zeitschrift Nutzen u. Erfolg

Präzisions - Schiebelehre



mit $\frac{1}{50}^m$ Ablesbarkeit

Fabriziert: Friedrich Deckel, München 25

Metallguß

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, spez. f. Optik u. Mechanik

RICHARD MUSCULUS, Berlin SO 36
Wiener Straße 18. Telefon: Moritzplatz 8760 u. 4302

NEUE BÜCHER FÜR DIE WERKSTATT

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von Dr.-Ing. Th. Dokulil. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile und Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten mit 63 Abb. Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abb. Jeder Band ungebunden 6.— *M*, gebunden 8.— *M*

(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten. (Jeder Band wird einzeln geliefert, auf Wunsch auch in 1 Band gebunden.)

Der tönende Film, Das Triergon-Verfahren u. seine Anwendungsmöglichkeiten. Von Jo. Engl. 98 Seiten mit 59 Abb. 6.50 *M*

Theorie, Konstruktion und Gebrauch der feineren Hebenwagen. Von Dr. W. Felgen-träger. 310 Seiten mit 125 Textfiguren gebunden 8.— *M*

Illustrated guide and descriptions of photographic inter-lens shutters with directions for cleaning and repairing. Von W. O. Hammer. 17 Tafeln 17, 5; 22,5 cm groß mit Erklärungen. San Francisco 1917. 7.— *M*
Auf 17 Tafeln werden einmal in Ansicht in natürlicher Größe, dann im Schnitt photographiert, über das Doppelte vergrößert, so daß die Konstruktionseinzelheiten deutlich zu erkennen sind, 17 der bekanntesten photographischen Verschlüsse — und zwar 3 deutsche und ihre Konstruktion erläutert.

Wie bereite ich mich auf die Meisterprüfung vor? Von F. W. Eikmeier. Siebzehnte Auflage. 140 Seiten 1.40 *M*

(Die erste Hälfte des Buches behandelt die Buchführung und alles, was damit zusammenhängt, die zweite die Gesetzkunde.) Auch jedes andere Buch wird schnellstens geliefert, ferner werden Listen über Bücher bestimmter Spezialgebiete gern kostenlos zusammengestellt

F. & M. HARRWITZ, BUCHHANDLUNG, BERLIN-NIKOLASSEE

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE

AKTIENGESELLSCHAFT

Drahtanschrift:
EDELSTAHL**BOCHUM**Fernruf:
Bochum 5700

EDELSTÄHLE HÖCHSTER VOLLENDUNG

Schnellarbeitsstähle in verschiedenen Legierungen und Preislagen**Kohlenstoff-Werkzeugstähle** für alle Verwendungszwecke**Sonderstähle** für Höchstleistungen auf jedem Gebiet**Baustähle** für Vergütung, Einsatz- und Lufthärtung

Bewährte Erzeugnisse der zusammengeschlossenen Werke:

Bergische Stahl-Industrie, Remscheid

Glockenstahlwerke, Remscheid

Krefelder Stahlwerk, Krefeld

Bochumer Stahl-Industrie, Bochum

Gußstahlfabrik Felix-Bischoff, Duisburg

Stahlwerke Brüninghaus, Werdohl

Stahlwerk Haslach, Haslach

TH. ROSENBERG

Inhaber: Willi Lummert

BERLIN SW 61 · Blücherstr. 62/63

Fernsprecher Amt Hasenheide 6205 :: Gegründet 1885

FABRIK
GEODATISCHER INSTRUMENTE
UND NEBENAPPARATE

empfiehlt

■ Anfertigung von Universalinstrumenten : ■
Feldmeßtheodolite, Grubentheodolite, Reise-
theodolite, Tachymetertheodolite, Nivellier-
instrumente, Nivelliertachymeter, Kiopregeln
etc. etc.

Ausrüstungen für wissenschaftliche Expeditionen

Instrumente zur Basismessung
mittels horizontaler Distanzlatte

Instrumente für Jäckerin-Basis-Messung
Kathetometer, Luftstoßanzeiger für Pulverfabriken,
Ballon-Theodolite etc. :: Ablesefernrohre jeglicher Art

Ausführung feiner Kreis- und Längenteilungen

Illustrierte Preisverzeichnisse kostenfrei zu Diensten

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16

▶ **GEGRÜNDET 1864** ◀

Werkstätten für Präzisions-
Mechanik und Optik

Silberstahl
Schnellarbeitsstahl
Profilstähle etc.

Stahlwerk Unna Müller & Co. K.-G., Unna i. W.

DATE DUE[illegible]

DEMCO 38-297

Bound Periodical

Does not Circulate

OR 022

LIBRARY BUILDING

OCT 1 1932

OSCAR UNIVERSITY

ALF Collections Vault



3 0000 146 533 421